

2 ELEKTRONIK

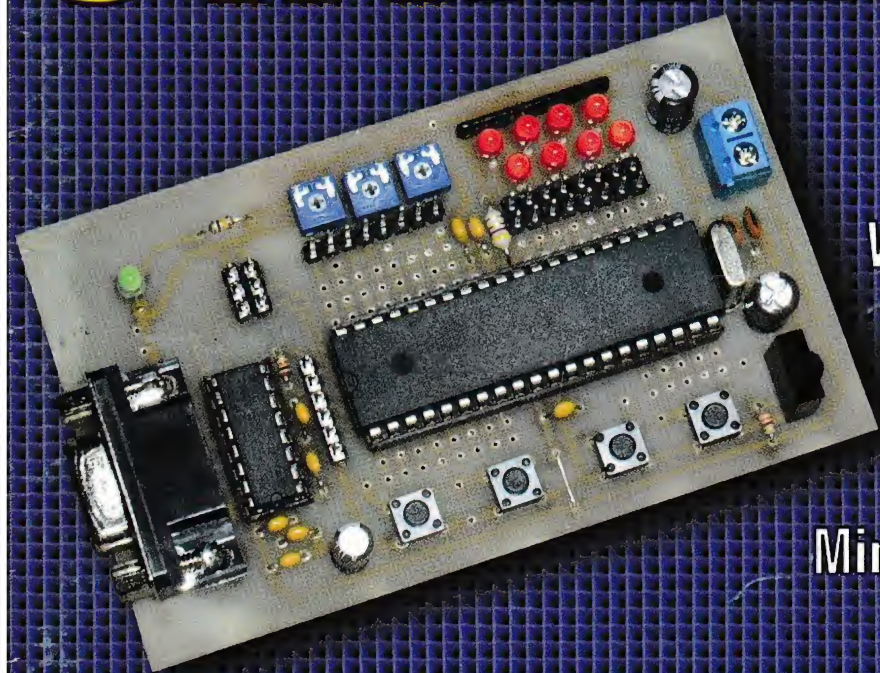
nowy

Magazyn elektroników

Kwiecień/Maj 2007 • dwumiesięcznik • 9,50zł (VAT 0%) nakład 7300 egz.

AVR STARTER KIT

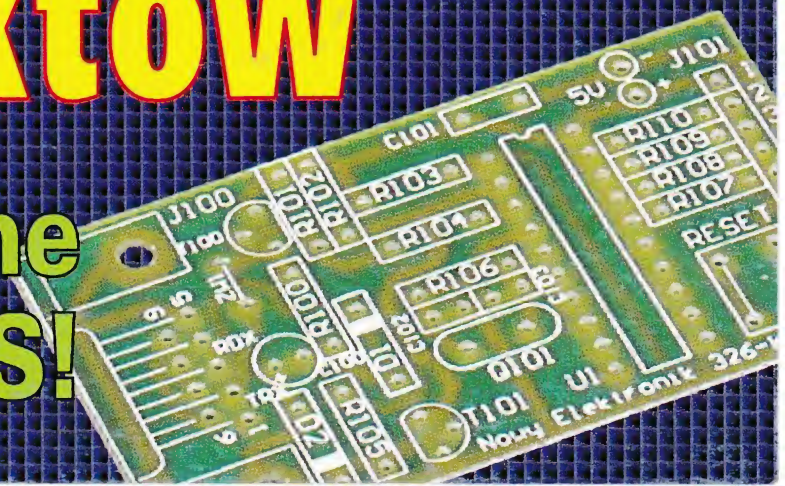
Dwa starter kity, czyli zestawy dla stawiających pierwsze kroki w programowaniu mikrokontrolerów AVR



Samochodowa przetwornica
napięcia do laptopów
Wzmacniacz mocy 100W Hi-Fi
Potencjometr cyfrowy audio
Nadajnik UKF FM - 1,8W
TIMER 555 starter kit
Minikamera jako detektor ruchu

14 projektów

Płytki drukowane
GRATIS!



www.nowyelektronik.prv.pl

www.nowyelektronik.prv.pl

Mikrokontrolery - przekleństwo czy dobrodziejstwo

W poprzednim wstępie napisałem kilka słów o przewadze projektów wykonanych na mikrokontrolerach nad projektami wykonanymi na układach TTL lub CMOS. Prawdę mówiąc zrobiłem to trochę celowo, licząc na odzew czytelników NE. I nie zawiodłem się. Kilku czytelników napisało e-mail'e, w których nie zgadzali się się z moim zdaniem. Cóż, każdy może mieć własne poglądy i należy to akceptować. Jednak nie zmienia to postaci rzeczy, że w dzisiejszym świecie nie ma miejsca na sentymenty, szczególnie w technice. Wygrywa ten, kto potrafi wypuścić produkt mały, energooszczędny i co najważniejsze, posiadający dużo różnych funkcji, nie zawsze przydatnych dla każdego nabywcy. Liczy również się czas, jaki poświęcony został na projekt, a następnie na wykonanie całego urządzenia.

Również i my chcemy dołożyć coś do tego kotła. W bieżącym numerze NE znalazły się aż dwa proste starter kity dla mikrokontrolerów rodziny AVR. Pierwszy to zestaw dla początkujących, oparty na mikrokontrolerze Attiny26. Natomiast drugi zestaw ma nieco bardziej zaawansowany mikrokontroler Atmega16. Zapewne niektórzy spytają, dlaczego nie Atmega128 lub jeszcze większy. A dlatego, że Mega16 jest w obudowie DIP40 i bardzo łatwo go wymienić z podstawki, w razie uszkodzenia. To samo dotyczy starter kitu opartego na Attiny26.

Obydwa starter kity zostały zaprojektowane tak, aby bez większych problemów współpracowały z kompilatorem BASCOM AVR. Nie znaczy to, że nie mogą współpracować z AVR STUDIO - bardzo dobrego narzędzia wspomagającego pisanie programów w C i Asemblerze.

Oprócz wspomnianych układów przygotowaliśmy jeszcze kilka innych wspaniałych projektów dla amatorów elektroniki. Aby dowiedzieć się jakich, zapraszam do lektury bieżącego numeru NE.

Do zobaczenia czerwcu
Ryszard Świątkowski

ELEKTRONIK

Dwumiesięcznik 2/2007

Kwiecień/Maj

Cena 9,50zł.

ISSN 1505-7437 IND.345210

Wydawca:

PRESS-POLSKA

Adres Redakcji:

NOWY ELEKTRONIK

ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg

tel./fax (055) 236-22-63

e-mail: press-polska@pro.onet.pl

Redaktor naczelny:

Ryszard Świątkowski

Autorzy:

Witold Wrotek

Piotr Wisznicki

Krzysztof Górski

Sławomir Szczęśniewicz

Zbigniew Hoffman

Władysław Grabowiecki

Copyright by 1998-2007

PRESS-POLSKA

Spis treści

Układy Mikroprocesorowe

AT MEGA16 starter kit 4

Dwa zestawy dla stawiających pierwsze kroki
z mikrokontrolerami AVR - ten z AT MEGA16

AT TINY26 starter kit 7

Drugi zestaw dla początkujących z mikrokontrolerem AT TINY26

Mikroprocesorowy zamek szyfrowy 23

Nie chcesz nosić kluczy? Jeżeli tak, to ten zestaw jest dla ciebie

Układy

Samochodowa przetwornica napięcia
stałego 12V na 19V do laptopów 10

Przetwornica do zasilania laptopów z instalacji samochodowej

Nadajnik UKF FM - 1,8W dla zakresu
[84-114] MHz 18

Wspaniały nadajnik UKF o mocy 1,8W

Regulator oświetlenia na podczerwień 39

Coś dla leniwców. Regulacja oświetlenia bez ruszania się z fotela

Odbiornik DCF 77 45

Układ dla maniaków punktualności

Młody Elektronik

TIMER 555 starter kit 13

Dobrze znany 555 w kilku odsłonach dla początkujących i nie tylko

Tester wzmacniaczy operacyjnych 16

Prosty w budowie i uruchomieniu tester wzmacniaczy
operacyjnych

Detektor gazu 28

Bezpieczeństwo przede wszystkim. Masz w domu gaz - musisz
koniecznie mieć detektor ulatniającego się gazu

Minikamera jako detektor ruchu 37

Ciekawy układ detektora ruchu wykonany z kamery

Zasilacz napięć symetrycznych 43

Stosunkowo prosty w budowie zasilacz napięcia
symetrycznego

Układy Audio

Stereofoniczny potencjometr cyfrowy
do zastosowań audio 26

Podwójny potencjometr cyfrowy na specjalizowanych układach
scalonych

Wzmacniacz mocy 100W Hi-Fi 47

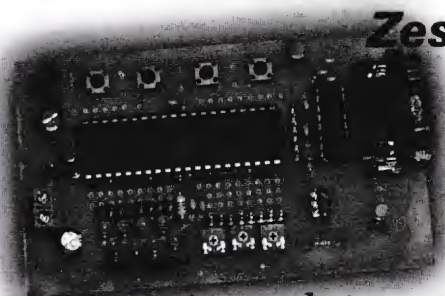
Bardzo dobrej jakości i dobrze zabezpieczony wzmacniacz mocy

To & Owo

Płytki drukowane za DARMO!!! 50

Kupieś NE - masz prawo do otrzymania jednej
darmowej płytki drukowanej z każdego numeru NE

AT MEGA16 starter kit



Zestaw 442-K

Zestaw elektroniczny służący do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora MEGA16 firmy ATMEL.

We wcześniejszych artykułach z cyklu zestawy do nauki prezentowane były zagadnienia związane z układami CMOS serii CD4000 oraz timer 555. Tym razem zagłębimy się w tajniki programowania mikroprocesorów. Mikroprocesory jednoukładowe, to także układy scalone. Ich charakterystyczną cechą jest to, że nie są one przeznaczone do konkretnego celu. Jak sama nazwa wskazuje, mikroprocesor to niewielkie urządzenie, które wykonuje jakieś procesy, czyli złożone operacje. Zbiór takich procesów nazywany jest programem. Procesor wyprodukowany w fabryce zazwyczaj nie zawiera programu, tylko obszar pamięci, w którym program powinien się znaleźć. Bez programu procesor jest bezużyteczny. Nie można włożyć go do gotowej aplikacji i oczekiwać efektu. Istnieją także procesory specjalizowane np. pomiarowe lub dźwiękowe, ale to jest inna dziedzina. My zajmiemy się prostymi procesorami powszechnego użytku, które każdy może zaprogramować we własnym zakresie. Istnieje wiele firm produkujących procesory różnego typu. Czasami różne firmy produkują ten sam rodzaj procesora pod innymi nazwami lub działające na tej samej zasadzie. W redakcji dużo pracujemy z procesorami AVR, dlatego wybór padł na MEGA16 firmy ATMEL.

Budowa i działanie

Na początek trochę informacji ogólnych o procesorach AVR wcześniej wymienionej firmy. Procesory te są typu

RISC. Zmieniony został w nich sposób adresowania w stosunku do swoich poprzedników CISC z serii '51. Są one o wiele szybsze, tzn. przy tej samej częstotliwości generatora taktującego czas wykonywanych operacji jest krótszy. Występują różne odmiany procesora, w zależności od tego, co się w nim znajduje i ile posiada wyprowadzeń. Jeden ma więcej pamięci FLASH, inny więcej lub wcale pamięci EEPROM, inny posiada 5 przetworników A/D, a jeszcze inny posiada przetworniki A/D 12-bitowe.

Od wyposażenia wewnętrznego zależą możliwości, operatywność, zastosowanie oraz cena układu. Tym nie mniej wszystkie posiadają wspólne cechy: rdzeń procesora, język programowania, właściwości obliczeń matematycznych oraz pamięć programu typu FLASH. Oznacza to, że w prosty sposób elektrycznie można skasować zawartość i zaprogramować procesor powtórnie. Oczywiście ilość cykli kasowania i programowania jest ograniczona, ale jest bardzo duża. W instrukcjach serwisowych znajdują się szczegółowe opisy każdego z procesorów. Można je znaleźć na stronie internetowej <http://www.atmel.com>. My zajmiemy się procesorem MEGA16. Zestaw przeznaczony jest głównie dla początkujących elektroników czy programistów. Ilość informacji na temat tego procesora jest tak duża, że nie sposób, aby w jednym krótkim artykule zamieścić je wszystkie i na jednej małej płytce rozwiązać wszystkie możliwości procesora. Przed-

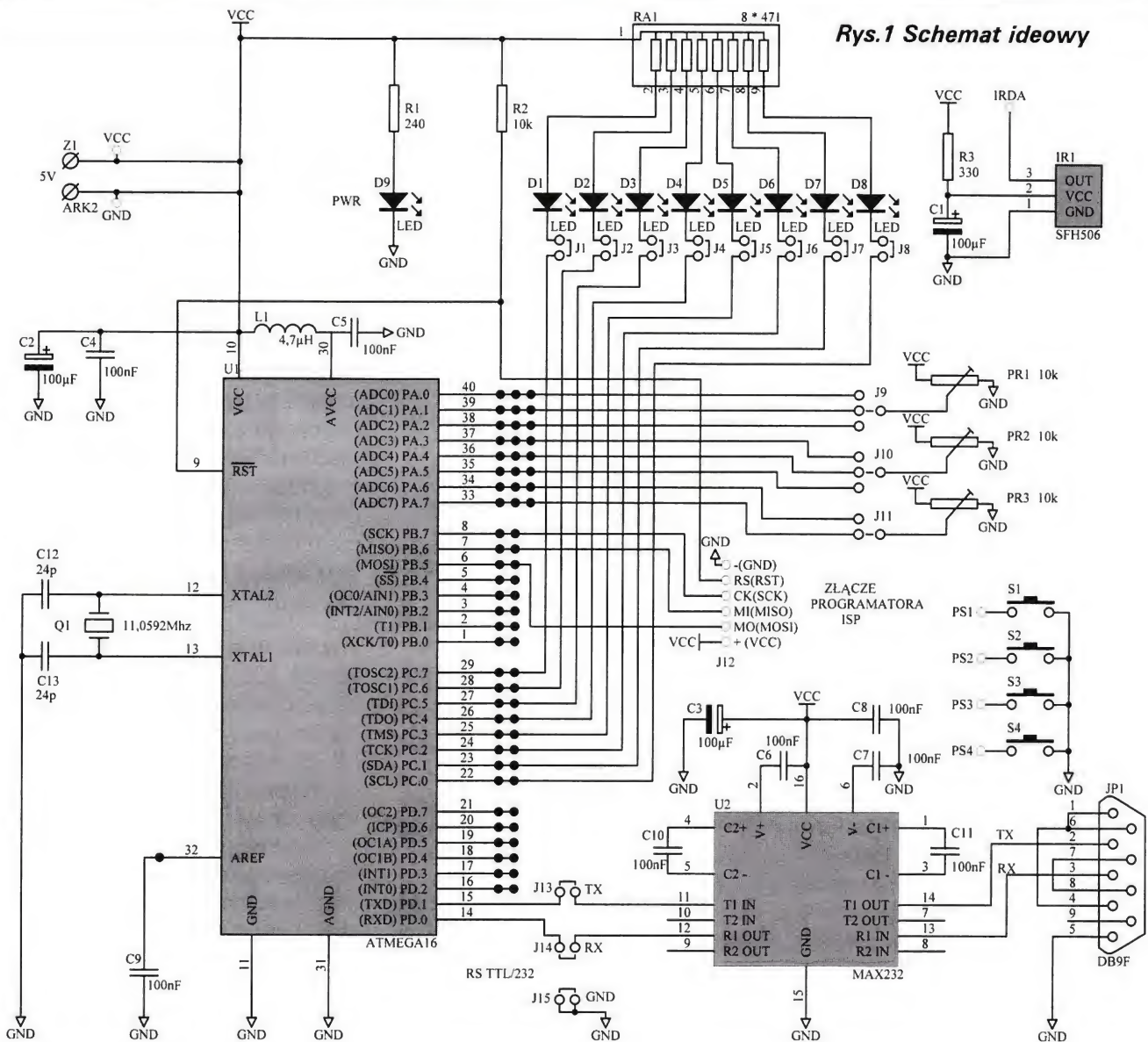
stawimy jedynie informacje niezbędne do rozpoczęcia pracy z programowaniem. Teraz trochę wiadomości o samym procesorze M16 (tak w skrócie jest on nazywany w zastosowanym zestawie).

M16 posiada obudowę dwurzędową DIL40. Jest to wysokiej jakości o małym poborze prądu 8-bitowy mikroprocesor typu RISC. Produkowany jest w dwu wersjach: standardowej i o obniżonych parametrach typu (L).

Posiada następujące cechy:

- pamięć programu i danych typu Flash, o rozmiarze 16KB autoprogramowalna (ISP) (Internal System Programming - programowanie w układzie) żywotność pamięci 10,000 cykli zapis/kasowanie
- pamięć danych 512 bajtów EEPROM żywotność pamięci 100,000 cykli zapis/kasowanie
- pamięć operacyjna (SRAM) 1KB
- napięcie pracy
 - 2.7 - 5.5V dla ATmega16L
 - 4.5 - 5.5V dla ATmega16
- częstotliwość taktowania
 - 0 - 8 MHz dla ATmega16L
 - 0 - 16 MHz dla ATmega16
- pobór prądu przy zegarze 1 MHz, 3V, 25°C dla ATmega16L
 - tryb Active : 1.1 mA
 - tryb Idle Mode : 0.35 mA
 - tryb Power-down Mode: < 1 µA
- 32 8-bitowe rejestry robocze ogólnego przeznaczenia
- 32 programowalne linie wejście/wyjście
- dwa 8-bitowe zegary/liczniki z niezależnymi preskalarami, tryby porównawcze
- jeden 16-bitowy zegar/licznik z niezależnym preskalarem, tryby porównawcze
- tryby:
 - licznik czasu rzeczywistego z niezależnym oscylatorem
 - 4 kanały PWM (modulator szerokości impulsów)
 - 8-kanałowy, 10-bitowy przetwornik ADC
 - 2 różnicowe wzmacniacze o programowanym wzmocnieniu 1x, 10x lub 200x
- dwuprzewodowy sprzęg szeregowy (I2C)
- programowalny port szeregowy (USART)
- szeregowy sprzęg SPI Master/Slave
- analogowy komparator

Rys.1 Schemat ideowy

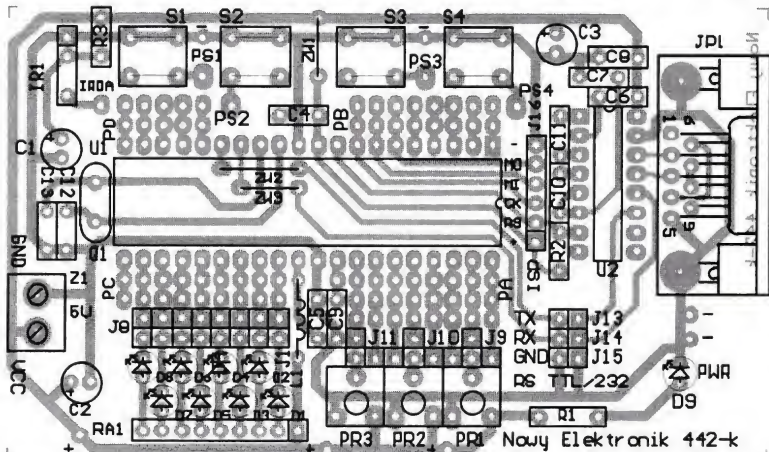


- opcje specjalne
- wewnętrznie kalibrowany oscylator RC
- wewnętrzne i zewnętrzne źródła przerwań
- sześć trybów typu SLEEP: Idle, ADC Noise Reduction, Power-save,

Power-down, Standby and Extended Standby

W zestawie znajduje się płytka z siecią połączeń oraz z niezbędnymi dodatkowymi elementami. Podstawowym elementem jest procesor M16 (U1). Do

wyprowadzeń XTAL1(13) oraz XTAL2(12) podłączony jest rezonator kwarcowy Q1 o częstotliwości 11,0592 MHz oraz kondensatory C12 i C13. Tworzą one razem z wewnętrznymi elementami procesora generator taktujący, z którego impulsy sterują pracą całego procesora. Do wyprowadzenia VCC(10) podłączone jest napięcie zasilania +5V dla części cyfrowej. To samo napięcie filtrowane przez dławik L1 i C5 doprowadzone jest do części analogowej AVCC(30). Pozostałe wyprowadzenia posiadają przynajmniej jedno pole lutownicze pozwalające podłączyć element zewnętrzny. Dodatkowe elementy połączone są z wyprowadzeniami poprzez zwory, które dają możliwość wyizolowania wyprowadzenia tak, że możemy dokonywać różnych kombinacji. Wejście RST(9) podłączone jest przez



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

rezystor R2(10)k do VCC. Do portu PC przez rezystory z drabinki RA1 przyłączonych jest 8 diod LED. Sygnalizują one wizualnie stan portów, jeżeli pracują jako wyjścia. Do portu PA podłączone są potencjometry PR1..PR3 (10k). Regulując nimi możemy uzyskać różne napięcia z zakresu 0..5V. Wyprowadzenia portu PA są jednocześnie wejściami przetwornika analogowo-cyfrowego. Wyprowadzenia PD.0 i PD.1 tworzą złącze komunikacji szeregowej RS. Korzystając z nich bezpośrednio mamy standard TTL (5V), a łącząc zwory J13 i J14 poprzez układ konwertera napięć (U2) uzyskujemy standard RS232 na złączu JP1. W ten sposób możemy komunikować się z urządzeniem zewnętrznym np. komputerem PC. Dodatkowo na płycie znajdują się 4 mikroprzełączniki nie przyporządkowane do żadnego portu, posiadające punkty lutownicze, które można podłączyć do dowolnego miejsca. Przełączniki z jednej strony podłączone są do masy układu. Innym dodatkowym elementem jest odbiornik podczerwieni IR1 służący zazwyczaj do odbioru sygnałów pilota kodu RC5/RC6 lub innego kodu. Dioda LED D9 sygnalizuje obecność napięcia zasilania. Do wyprowadzenia AREF(32) - napięcie referencyjne podłączony jest kondensator filtrujący C9. Do portu PB podłączone jest złącze programatora ISP. Do programowania niezbędny jest programator. Naj-

```
$regfile = "m16def.dat" 'deklaracja typu procesora
$crystal = 11059200 'częstotliwość zastosowanego rezonatora
```

```
Config Pinc.0 = Output 'ustawienie bitu 0 portu C jako wyjście
Config Pinc.1 = Output 'ustawienie bitu 1 portu C jako wyjście
Config Pinc.2 = Output 'ustawienie bitu 2 portu C jako wyjście
Config Pinc.3 = Output 'ustawienie bitu 3 portu C jako wyjście
Config Pinc.4 = Output 'ustawienie bitu 4 portu C jako wyjście
Config Pinc.5 = Output 'ustawienie bitu 5 portu C jako wyjście
Config Pinc.6 = Output 'ustawienie bitu 6 portu C jako wyjście
Config Pinc.7 = Output 'ustawienie bitu 7 portu C jako wyjście
```

```
Dim Bajt As Byte 'deklaracja zmiennej o nazwie "Bajt" jako bajtu
```

```
Bajt = 0 'przypisanie zmiennej Bajt
wartości zero
Do 'początek pętli nieskończonej
'Do..Loop'
Portc = bajt 'wysłanie do portu C wartości bajt
incr bajt 'zwiększenie wartości bajtu o jeden
Waitms 255 'oczekiwanie 255 milisekund
Loop 'koniec pętli
End
```

prostszy programator to złącze LPT i kilka przewodów połączonych zgodnie ze standardem programatora STK200/300. Gotowy znajduje się w zestawie NE 405-K z przełącznikiem odłączającym go automatycznie od programowanego układu po zaprogramowaniu. Mając odpowiedni sprzęt, należy teraz wyposażać się w odpowiednie oprogramowanie. Do pracy potrzebny jest także komputer PC. Program do tworzenia oprogramowania naszego pro-

cesora nazywa się kompilatorem. Istnieje wiele języków programowania. Sami musimy zdecydować się, który wybierzemy. Najczęściej poszukiwane są takie kompilatory, które posiadają język wysokiego poziomu (C, Pascal, Basic), edytor, symulator oraz program ładujący zawartość procesora i w dodatku są darmowe. Istnieją też wersje demonstracyjne programów komercyjnych, pozwalające zaprogramować ograniczoną ilość kodu lub okrojone z możliwości. Do celów dydaktycznych w zupełności są wystarczające. W językach wysokiego poziomu często zdefiniowanych jest wiele mechanizmów, jako gotowe biblioteki programów. Wystarczy po prostu je użyć. Jednym z popularniejszych kompilatorów jest BASCOM-AVR. Oto przykład prostego programu, przy użyciu tego kompilatora:

Program wysyła do portu C wartość z zakresu 0..255 zapalając i gasząc poszczególne bity w zależności od wartości "Bajt" - wszystkie jednocześnie. Zmiana dokonuje się co 255 ms. Tak napisany program kompiluje się, a kod wynikowy przesyła przy pomocy wewnętrznego podprogramu ładującego. Po zakończeniu przesyłania program odłącza programator i następuje start pracy programu zawartego w mikroprocesorze. W ten sposób krok po kroku podłączając odpowiednie elementy zewnętrzne i

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 240
R2 - 10k
R3 - 330

Kondensatory:

C1 - 100µF/16
C2 - 100µF/16
C3 - 100µF/16
C4 - 100nF
C5 - 100nF
C6 - 100nF
C7 - 100nF
C8 - 100nF
C9 - 100nF
C10 - 100nF
C11 - 100nF
C12 - 24p
C13 - 24p

Półprzewodniki:

D1 - LED3R
D2 - LED3R
D3 - LED3R
D4 - LED3R
D5 - LED3R
D6 - LED3R
D7 - LED3R
D8 - LED3R
D9 - LED3R
IR1 - SFH506

Układy scalone:

U1 - ATMEGA16
U2 - MAX232

Inne:

Q1 - 11,0592MHz
L1 - 4,7µH
RA1 - 8 * 471 (470)
PR1 - CA6V103 (10k leżący)
PR2 - CA6V103 (10k leżący)
PR3 - CA6V103 (10k leżący)
JP1 - DRB09RP (RS232)

S1 - SW
S2 - SW
S3 - SW
S4 - SW
J1 - PLS2 + MJ6B
J2 - PLS2 + MJ6B
J3 - PLS2 + MJ6B
J4 - PLS2 + MJ6B
J5 - PLS2 + MJ6B
J6 - PLS2 + MJ6B
J7 - PLS2 + MJ6B
J8 - PLS2 + MJ6B
J9 - PLS4 + MJ6B
J10 - PLS4 + MJ6B
J11 - PLS3 + MJ6B
J12 - PLS6
J13 - PLS2 + MJ6B
J14 - PLS2 + MJ6B
J15 - PLS2
Z1 - ARK2
Podstawka DIL40
Płytki - 442-K

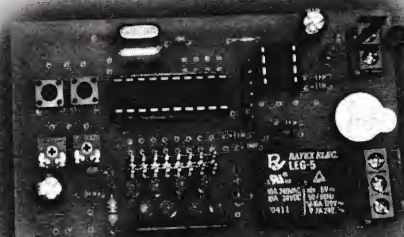
dopisując następne linie kodu, tworzymy program. Procesor posiada tzw. FUSES - bezpieczniki. Dotyczą one sprzętowych parametrów pracy. Korzystając z programatora ISP nie należy zmieniać wartości trzech bezpieczników: kalibracji częstotliwości, wyłączenia ISP oraz RESET. Ich zmiana uniemożliwi dalsze programowanie magistralą ISP. Pozostałe można modyfikować.

Procesor może służyć do włączania/wyłączania tranzystora, transoptora, przekaźników, diod LED. Może odczytywać dane w postaci stanów logicznych "0" i "1" lub analogowych z zakresu napięcia 0..VREF z rozdzielczością 10 bitów (0..1023) z krokiem co 0,0048828125V. Może komunikować się z urządzeniami zewnętrznymi przy użyciu różnych rodzajów łącz i protokołów np. RS TTL, I2C, SPI, 1WIRE. Przy odpowiednim oprogramowaniu potrafi obsługiwać dyski twarde, napędy dyskie-tek lub karty pamięci FLASH. Przy pomocy procesora dokonujemy skomplikowanych obliczeń matematycznych i wiele innych czynności. Wszystko zależy od kompilatora i inwencji twórczej programisty.

Montaż i uruchomienie

Złożenie zestawu jest bardzo łatwe. Potrzebna jest lutownica, cyna, drut miedziany, szczypeczki obcinające i trochę czasu. Układ należy wykonać precyzyjnie. Jedno złe połączenie może spowodować, że układ nie będzie działał. Szczególnie należy uważać na zwar-cia i pęknięcia ścieżek. Do zasilania układu można użyć napięcia z zasilacza zewnętrznego lub wyprowadzić 5V z komputera PC. W obu przypadkach należy zastosować bezpiecznik ok. 500 mA. Łącze programatora musi mieć zabezpieczenie ok. 100 ohm na każdej linii. Programator z zestawu NE 405-K wyposażony jest w nie, posiada bufor separujący i cały mieści się w obudowie wtyczki portu LPT. Możemy użyć dowolnego programatora ISP np. JDM, który obsługiwany jest także przez AVR-STUDIO firmy ATMEL. Należy zwrócić uwagę na połączenie przewodów w gnieździe RS232. Standardowo w złączu portu szeregowego PC pin 3 to jest TX, a pin 2 to jest RX. W naszym przypadku jest odwrotnie, tak że nie należy krzyżować w połączeniu przewodów transmisyjnych, połączenie pinów 2-2 i 3-3 obu złączy.

AT TINY26 starter kit



Zestaw 443-K

Zestaw elektroniczny do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora ATTINY26 firmy ATMEL.

Procesory to szeroka dziedzina. Wymaga ona dużego zasobu wiedzy. Następują ciągłe zmiany. Pojawiają się nowe typy procesorów, a nawet już istniejące ulegają modyfikacji. Z powodu tej mnogości możemy wybrać sobie odpowiedni dla naszego zastosowania procesor. W artykule, który opisywał zestaw 442-K był zawarty procesor MEGA16. Posiada on dużą ilość portów i dużą ilość pamięci, ale posiada także dużą obudowę. Nie zawsze jest wygodne stosowanie tak dużego pod względem rozmiarów procesora, dlatego wybraliśmy inny, mniejszy procesor. Jest nim TINY26.

Budowa i działanie

W instrukcji serwisowej producenta procesora znajdują się szczegółowe opisy i dane techniczne. Można je także znaleźć na stronie internetowej <http://www.atmel.com>.

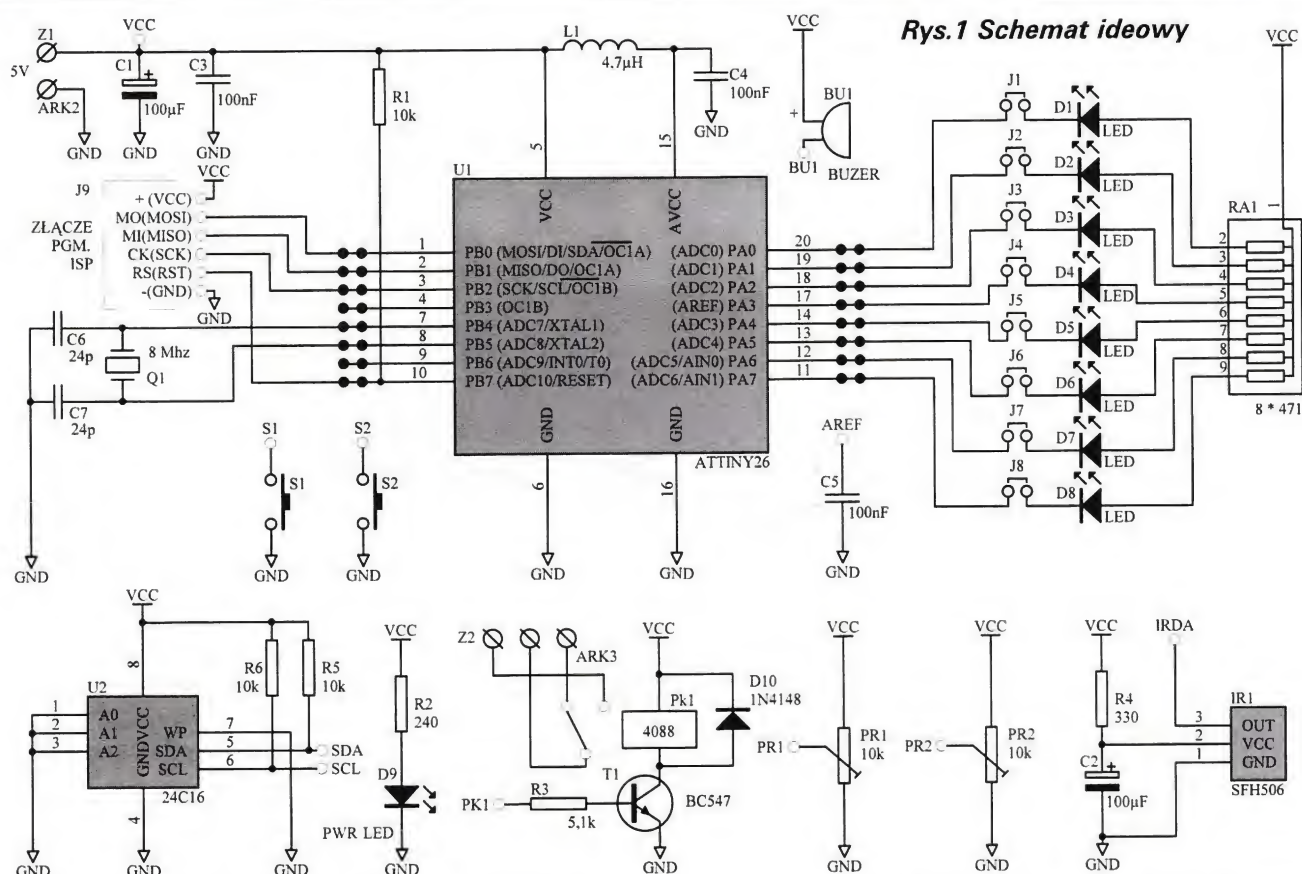
Ze względu na dość duże zainteresowanie i dość częste zastosowanie procesora TINY26 w 2003 roku firmowa dokumentacja tego procesora została przetłumaczona na język polski i zaprezentowana w sześciu częściach na łamach naszego czasopisma. Znajomość tej instrukcji niezbędna jest do programowania procesora, a także do tworzenia jego aplikacji.

Przedstawimy informacje podstawowe potrzebne do rozpoczęcia pracy z procesorem. ATTINY26 posiada obudowę dwurzędową

DIL20. Jest to wysokiej jakości o małym poborze prądu 8-bitowy mikroprocesor typu RISC. Produkowany jest w dwu wersjach: standardowej i o obniżonych parametrach typu (L).

Posiada następujące cechy:

- pamięć programu i danych typu Flash, o rozmiarze 2KB programowalna (ISP) (Internal System Programming - programowanie w układzie) żywotność pamięci 10,000 cykli zapis/kasowanie
- pamięć danych 128 Bajtów EEPROM żywotność pamięci 100,000 cykli zapis/kasowanie
- pamięć operacyjna (SRAM) 128 bajtów
- napięcie pracy
 - 2.7 - 5.5V dla ATmega26L
 - 4.5 - 5.5V dla ATmega26
- częstotliwość taktowania
 - 0 - 8 MHz dla ATmega26L
 - 0 - 16 MHz dla ATmega26
- 32 8-bitowe rejestry robocze ogólnego przeznaczenia
- programowe bezpieczniki pamięci Flash i EEPROM do ochrony danych
- 118 instrukcji programowych - większość wykonywana w ciągu jednego cyklu zegarowego
- 16 programowalnych linii wejście/wyjście
- 8-bitowy zegar/licznik z niezależnym preskalarem
- 8-bitowy szybki zegar z niezależnym preskalarem
- 2 wysokiej częstotliwości wyjścia PWM (modulator szerokości impulsów) z oddzielnymi rejestra-



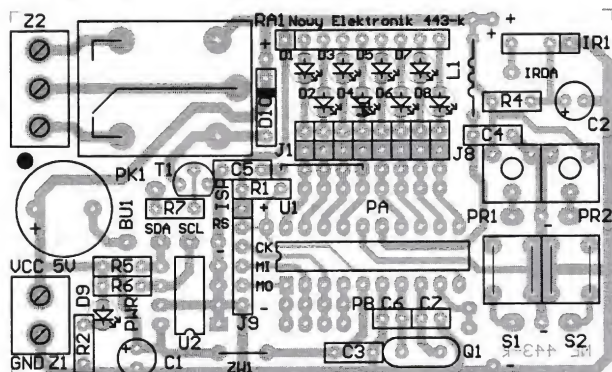
mi porównawczymi wyjść oraz
dodatkowe wyjścia zanegowane
nie nakładające się

- 11-kanalowy, 10-bitowy przetwornik ADC posiadający 8 różnicowych kanałów, 7 różnicowych par kanałów o programowanym wzmacnieniu 1x, 20x
 - analogowy komparator
 - 11 zewnętrznych źródeł przerwań
- opcje specjalne
- wewnętrznie kalibrowany oscylator RC
 - wewnętrzne i zewnętrzne źródła przerwań
 - programowanie w układzie przez port SPI
 - niski pobór prądu (Idle), redukcja szumów i tryby wyłączania

zasilania

Układ został wykonany na płycie drukowanej. Podstawowym elementem jego oczywiście jest procesor TINY26 (U1). Z procesora wyprowadzone jest złącze programatora ISP (piny 1,2,3, 10 oraz VCC i GND). Do wyprowadzeń 7 i 8 podłączony jest rezonator kwarcowy, który wraz z kondensatorami C6, C7 i elementami wewnętrznymi tworzą generator taktujący. Do portu PA zostały przyporządkowane diody LED przy pomocy zwór J1..J8. Jeżeli nie korzystamy z nich, łatwo jest je odizolować. Dodatkowo wyprowadzenia procesora zaopatrzone w punkty lutownicze z otworami tak, aby można było pod-

łączyć do nich zewnętrzne źródła stanów, napięć lub przerwań. Wyprowadzenia procesora mają wielorakie zastosowanie. Mogą to być wyjścia cyfrowe, które przyjmują wartość napięcia na wyjściu bliskie zeru lub bliskie VCC. Można podłączyć do nich np. diodę LED przez rezystor ograniczający prąd. W zależności od kierunku polaryzacji diody będzie się ona świecić przy różnych stanach na wyjściu. Można podłączyć także żarówkę, ale nie bezpośrednio, ponieważ prąd świecenia żarówki jest większy, niż maksymalny prąd obciążenia wyjścia. Należy zastosować dodatkowo tranzystor, który usunie ten problem. Zamiast żarówki może być także przełącznik, który jest przykładowo umieszczony na płycie. Dodatkowo umieszczony jest buzzer, jako sygnalizacja dźwiękowa. Podłącza się go bezpośrednio do portu. Wyprowadzenie portu może być także wejściem. Jeżeli włączymy przetwornik ADC, to napięcie odczytujemy jako analogowe. Do badania tego napięcia służą dwa potencjometry umieszczone na płycie PR1 i PR2. Możemy podłączyć je do dowolnych portów. W innym



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

przypadku porty pracują jako wejścia cyfrowe. Źródłem takiego sygnału są mikroprzełączniki S1 i S2 lub odbiornik pilota kodu RC5 lub innego o częstotliwości nośnej 36kHz. Oczywiście nie są to jedyny rodzaje źródeł. Przykładem, kiedy port pełni funkcję wejścia i wyjścia jest pamięć 24C16(U2), z którą procesor komunikuje się po szynie I2C. Dioda LED D9 sygnalizuje obecność napięcia zasilania. Czasami potrzebne jest nam po prostu napięcie VCC lub GND. Do tego celu umieszczono kilka punktów lutowniczych oznaczonych + (VCC) i - (GND).

Teraz trochę o tym, jak zaprogramować cokolwiek w naszym układzie. W tym celu potrzebujemy kompilatora. W redakcji posługujemy się językiem i kompilatorem typu BASCOM, dlatego przykłady będą skonstruowane w tej składni. Jak wcześniej wspomniano procesor posiada 118 instrukcji programowych. Na poziomie języka wysokiego poziomu ich znajomość na początku nie jest tak istotna. Większość poleceń jest w postaci mnemoniców, funkcji lub procedur. Funkcje zwracają parametry. Oprócz rozkazów istnieją ustawienia sprzętowe w postaci bezpieczników. Zmian dokonuje się podczas ładowania kodu wynikowego przez programator. Przykład takiego ustawienia to częstotliwość generatora podstawowego i rodzaj źródła. Może to być rezonator zewnętrzny lub układ wewnętrzny RC. Kiedy korzystamy z generatora wewnętrznego, mamy dodatkowo wolne dwa wyprowadzenia PB4 i PB5. Oto przykłady definiowania oraz operacji na portach:

'Część wspólna przykładów
\$regfile = "at26def.dat" 'deklaracja typu procesora
\$crystal = 8000000 'częstotliwość zastosowanego rezonatora

Config Pina.0 = Output 'ustawienie bitu 0 portu A jako wyjście
Config Pina.1 = Input 'ustawienie bitu 1 portu A jako wejście

CONFIG ADC = SINGLE, PRESCALER = 8,
REFERENCE = INTERNAL
'ustawienie konfiguracji przetwornika ADC jako pomiar pojedynczy, prescaler wynosi 8 'czyli częstotliwość pomiaru 1MHz, wewnętrzne źródło napięcia referencyjnego 2.56V.

LED_1 Alias Porta.0 'przyporządkowanie Porta.0 - wyjścia mnemonicowi LED_1
'od tej pory zamiast Porta.0 używamy

LED_1
SW_1 Alias Pina.1 'przyporządkowanie Pina.1 - wejścia mnemonicowi SW_1
'od tej pory zamiast Pina.1 używamy
SW_1
'Jak widać kiedy port jest wyjściem zapis brzmi Port(a...d...)?, a kiedy wejściem to 'Pin(a...d...)?
Dim Słowo As Word 'deklaracja zmiennej o nazwie "Słowo" jako WORD
Dim Kanał As Byte 'deklaracja zmiennej o nazwie "Kanał" jako BYTE - numer kanału
'przetwornika ADC
Start Adc 'włączenie pracy przetwornika
Kanał = 1 'przyporządkowanie numeru kanału 0...11, tyle ma TINY26

Do 'początek pętli nieskończonej
'Do..Loop'
Tu należy wpisać kod przykładu
Loop 'koniec pętli

End

'przykład 1:
if SW_1 = 0 then
LED_1 = 0
elseif SW_1 = 1 then
LED_1 = 1
endif
Do portu A.0 podłączamy diodę LED, a do A.1 mikroprzełącznik.
Przycisk SW_1 zapala diodę LED_1 gdy wciśnięty i gasi, gdy puszczonej.

'przykład 2:
if SW_1 = 0 then
Toggle LED_1
Waitms 40
Do
Loop until SW_1 = 1
Waitms 40
endif

Do portu A.0 podłączamy diodę LED, lub przełącznik, a do A.1 mikroprzełącznik.

Przycisk SW_1 zapala diodę LED_1 gdy świeci i gasi gdy zapalona, akcja następuje po naciśnięciu.

'przykład 3:
Słowo = Getadcl(Kanał)
if Słowo > 512 then
LED_1 = 0
else
LED_1 = 1
endif

Do portu A.0 podłączamy diodę LED, lub przełącznik, a do A.1 ślizgacz potencjometru PR1 lub PR2. Do wyprowadzenia 17 dołączamy punkt AREF kondensatora C5. Dodatkowo do ślizgacza podłączamy miernik napięcia. Możemy zaobserwować zaświecenie się diody LED, kiedy napięcie na ślizgaczu potencjometru jest większe niż połowa napięcia referencyjnego mierzonego na wyprowadzeniu nr 17. Z założenia wartość wewnętrznej źród-

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 10k
R2 - 240
R3 - 5,1k
R4 - 330
R5 - 10k
R6 - 10k

Kondensatory:

C1 - 100µF/16V
C2 - 100µF/16V
C3 - 100nF
C4 - 100nF
C5 - 100nF
C6 - 24p
C7 - 24p

Półprzewodniki:

D1 - LED3R
D2 - LED3R
D3 - LED3R
D4 - LED3R
D5 - LED3R
D6 - LED3R
D7 - LED3R
D8 - LED3R
D9 - LED3R
D10 - 1N4148
IR1 - SFH506
T1 - BC547

Układy scalone:

U1 - ATTINY26
U2 - 24C16

Inne:

Q1 - 8 MHz
L1 - 4,7µH
RA1 - 8 * 471
PR1 - CA6V103 (10k leżący)
PR2 - CA6V103 (10k leżący)
Pk1 - 4088/5V
BU1 - BUZER
S1 - SW
S2 - SW
J1 - PLS2 + MJ6B
J2 - PLS2 + MJ6B
J3 - PLS2 + MJ6B
J4 - PLS2 + MJ6B
J5 - PLS2 + MJ6B
J6 - PLS2 + MJ6B
J7 - PLS2 + MJ6B
J8 - PLS2 + MJ6B
J9 - PLS6
Z1 - ARK2
Z2 - ARK3
Podstawka DIL20
Płytki - 443-K

dla napięcia referencyjnego powinna wynosić 2,56V, ale tak nie jest. Skok napięcia wynosi $V_{REF} / 1024$ (2 do potęgi 10-tej). Przy 2,56V wynosi to 0,0025V. Wartość przetwornika przybiera od 0..1023, a więc przy 512 osiąga połowę napięcia referencyjnego. Regulując potencjometrem przy osiągnięciu napięcia wyższego, niż połowa napięcia AREF, dioda LED zapala się, poniżej tego napięcia - gaśnie. Zmieniając wartość 512 na inną i/ lub rodzaj znaku w działaniu uzyskamy inne efekty.

Do odbioru kodu RC5 służy instrukcja "GETRC5(adres, rozkaz)". Po napisaniu tekstu kodu kompilujemy go. Teraz przy pomocy zintegrowanego programu ładującego poprzez złącze ISP ładujemy nasz program do procesora i ustawiamy odpowiednie bezpieczniki. Jeżeli używamy przełącznika programującego z zestawu NE 405-K, to należy pamiętać, aby w opcjach programatora ustawić typ STK200/STK300. Tych kilka informacji oraz te zawarte w instrukcji, pomogą nam poznać bardziej procesor, co ułatwi dalsze praktyczne eksperymentowanie z programowaniem i budową aplikacji.

Montaż i uruchomienie

Wszystkie elementy znajdujące się w zestawie należy wlutować na płytkę. Układ powinien być zasilany napięciem 5V stabilizowanym. Do zasilania układu można użyć zasilacza zewnętrznego lub wyprowadzić 5V z komputera PC. W obu przypadkach należy zastosować bezpiecznik ok. 500 mA. Łącze programatora musi mieć zabezpieczenie ok. 100 ohm na każdej linii. Procesor umieszczamy w podstawce na końcu, po zmierzeniu napięcia zasilania na wyprowadzeniach 5 i 15 mikroprocesora (U1). Podłączamy programator ISP. Uruchamiamy oprogramowanie na PC. Uruchamiamy programator i sprawdzamy, czy układ komunikuje się z programatorem odczytując jego sygnaturę. Jeżeli tak, to reszta jest głównie oprogramowaniem. W trakcie zmian dokonywanych na płytce właściwe jest odłączanie jej od programatora i od napięcia zasilania, aby uniknąć zwarcia.

Samochodowa przetwornica napięcia stałego 12V na 19V do laptopów

Zestaw 439-K



Urządzenie zamienia napięcie stałe o wartości 12V na 19V. Wartość dostarczanego prądu wynosi ok. 5A, a moc wyjściowa to 100W.

Każdy, kto regularnie używa komputerów typu laptop czy notebook, kiedy jest daleko od domu lub biura wie, że prędzej czy później będzie musiał podłączyć komputer do zasilania zewnętrznego, aby naładować baterię. Zazwyczaj w samochodzie znajduje się złącze cygarowe służące jako zapalniczka elektryczna, które jest źródłem napięcia zewnętrznego, ale posiada tylko 12V. Komputery laptop wymagają napięcia zasilania 19V i tu jest problem. Możemy go łatwo rozwiązać budując prostą i elegancką przetwornicę napięcia stałego 12V na 19V, którą właśnie prezentujemy.

Budowa i działanie

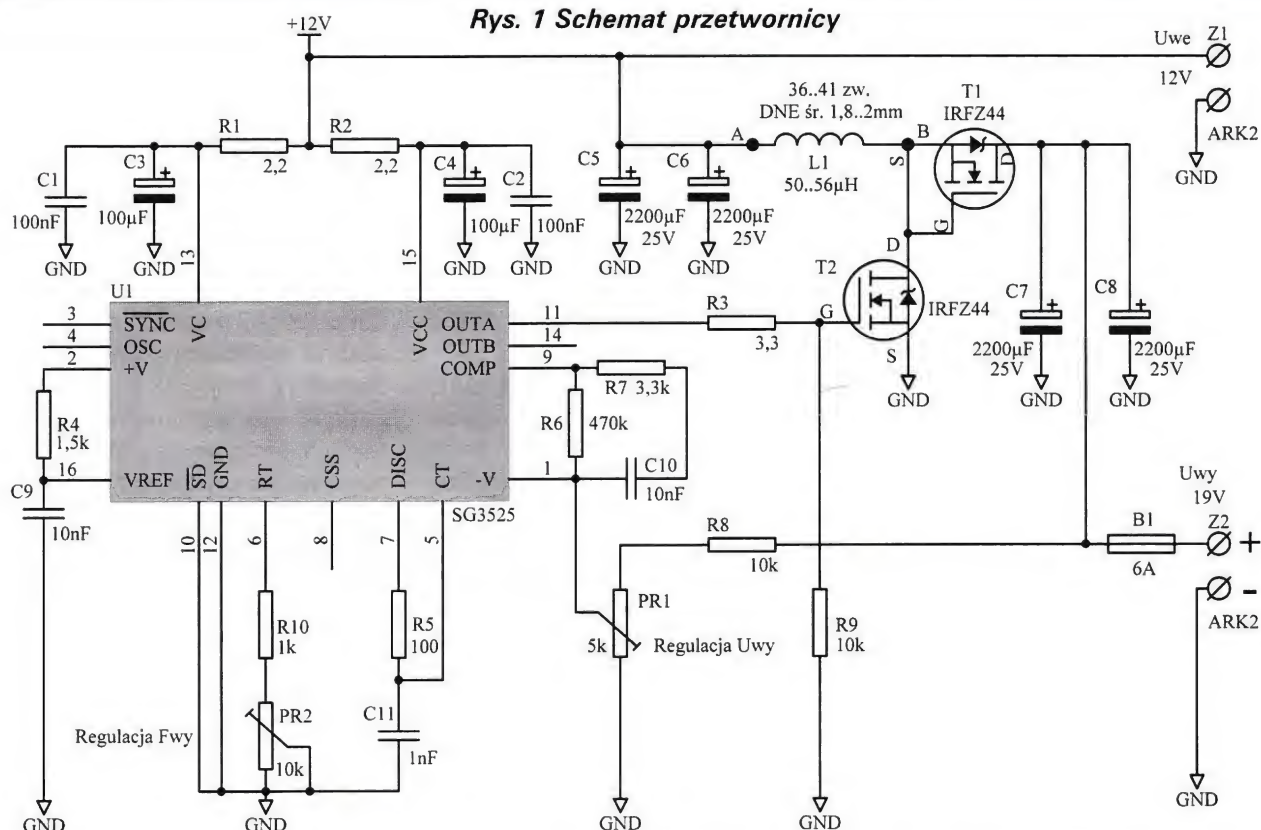
Zastanawiając się nad konstrukcją przetwornicy, przeglądaliśmy i analizowaliśmy różne sposoby rozwiązania problemu. Doszliśmy do wniosku, że najprościej zbudować jest pompę ładunkową. Podstawowymi elementami są cewka L1, tranzystor kluczujący T2, dioda z tranzystora T1 i kondensatory C7 i C8. Zasada działa-

nia jest następująca: napięcie zasilania 12V podawane jest na cewkę, zaczyna płynąć prąd poprzez cewkę, diodę z T1 i ładuje kondensator. Pomiedzy cewką i diodę włączony jest tranzystor T2 w stosunku do masy. Na bramkę tranzystora podawane jest napięcie prostokątne o określonym czasie trwania. Powoduje ono otwarcie tranzystora. Zaczyna płynąć prąd przez tranzystor, a także dodatkowy prąd przez cewkę, co powoduje, że wokół cewki powstaje pole magnetyczne. Dioda z T1 spolaryzowana jest w kierunku zaporowym, więc prąd z kondensatorów nie płynie. Teraz na bramce pojawia się napięcie 0V, co powoduje zamknięcie tranzystora T2.

Parametry techniczne:

- napięcie zasilania: 12V (9..15V)
- napięcie wyjściowe: 19V
- prąd wyjściowy: 5A (6A)
- moc obciążenia: 100W (114W)
- moc pobierana: 123W
- sprawność: 92%
- częstotliwość ok. 40kHz

Rys. 1 Schemat przetwornicy



Zmienne pole magnetyczne powoduje powstanie impulsu prądu elektrycznego, którego kierunek przepływu jest zgodny z kierunkiem prądu zasilania. Wartości napięć sumują się, przez co wartość napięcia na cewce rośnie, a tym samym i na kondensatorach, ponieważ dioda spolaryzowana jest w kierunku przewodzenia. W ten sposób uzyskujemy napięcie wyższe, niż napięcie zasilania. Wartość napięcia i prądu na wyjściu zależy od czasu trwania impulsu włączającego tranzystor T2, a także od indukcyjności cewki i od średnicy drutu, z jakiego została wykonana, a także od powierzchni drutu. Przy wyższych częstotliwościach prądu elektrony nie wnikają w głąb przewodnika, tylko płyną po jego powierzchni. Efekt ten nazywany jest nasłórkowością. W takim przypadku cewkę należy nawijać nie pojedynczym drutem, a skrętką składającą się z kilku cieńszych drutów o sumie średnic zbliżonej do średnicy pojedynczego drutu. Zastosowaliśmy tranzystor kluczący T2 typu NMOS (IRFZ44). Charakteryzuje się on niską rezystancją w stanie włączenia tylko 17.5 mohm oraz wysokim prądem 49A. Dobrze zachowuje się przy częstotliwościach pracy kilkudziesięciu kiloherców, kiedy bramka jego ładowana jest

wysokim prądem. Dioda separująca powinna mieć jak najmniejszy spadek napięcia na złączu. Najlepsze do tego celu nadają się diody typu SCHOTTKY, które posiadają spadek napięcia na złączu ok. 150mV, a przy maksymalnym obciążeniu ok. 500mV. Przykładem mogą być STPS745 lub MBR1645. Nie zawsze mamy taką diodę. W naszym przypadku wykorzystaliśmy diodę zabezpieczającą z tranzystora IRFZ44. Wprawdzie ma ona wyższy spadek napięcia, ale wytrzymuje duże prądy (do 30A). Należy zabezpieczyć tranzystor przed włączeniem się, zwiernając jego wyprowadzenia bramka - źródło. Na płytce do zacisków napięcia wejściowego podłączone są kondensatory C5 i C6, a do zacisków napięcia wyjściowego C7 i C8. Kondensatory te spełniają rolę akumulatorów energii kompensujących spadek wartości prądu na rezystancji przewodów oraz filtrujących napięcie wyjściowe. Im większą posiadają pojemność, tym lepiej. Dobrze jest stosować kondensatory o małym ESR. Kolejną ważną rzeczą jest generator szerokości impulsu (PWM). Steruje on bramką tranzystora i kontroluje napięcie na wyjściu. W tym celu użyto dość popularny układ scalony SG3525 (U1). Na swoim pokładzie zawiera wszystkie

niezbędne moduły. Wewnątrz struktury znajdują się dwa tranzystory o przeciwnej polaryzacji, tworzące wtórnik źródłowy dostarczający napięcia sterującego bramek o dużej wydajności prądowej na każdym z wyjść. My wykorzystujemy tylko jedno. Wyjście podłączone jest do bramki T2 przez rezystor R3 o niewielkiej wartości. W aplikacjach firmowych wynosi ona ok. 10 ohm. W naszym przypadku jest to 3,3 ohm'a. Bez niego przetwornica pracuje równie dobrze. Dodatkowo bramka podłączona jest przez rezystor R9 do masy. Zabezpiecza on przed pojawieniem się napięcia polaryzującego w trakcie startu przetwornicy. Dodatkowe elementy zewnętrzne pozwalają na określenie parametrów pracy układu. R10 i PR2 służą do regulacji częstotliwości pracy. R5 i C11 tworzą układ rezonansowy częstotliwości bazowej. R4 i C9 tworzą układ napięcia odniesienia. Elementy R6, R7, C10, R8 i PR1 tworzą układ kontroli napięcia, a tym samym kontrolują szerokość impulsu. Wyprowadzenie VCC to zasilanie U1, a VC to zasilanie wtórników. Dodatkowe elementy R1 i R2 oraz C1, C2, C3 i C4 tworzą filtry-bufory. Bez nich praca przetwornicy jest nieprawidłowa. Przewody doprowadzające napięcie zasilania 12V, jak i napięcie wyjściowe po-

winy być możliwie grube, wtedy przy dużych prądach występuje na nich niewielki spadek napięcia. W modelu eksperymentalnym przy zasilaniu nominalnym 12V i napięciu wyjściowym 19V uzyskaliśmy maksymalny prąd 6A obciążając wyjście żarówkami halogenowymi i rezystorami, co daje wartość mocy 114W. W tym czasie pobór prądu z akumulatora wynosił 10,5A i napięcie spadło do 11,8V, co daje moc 123,9W. Z tych wartości wyliczyliśmy, że sprawność urządzenia wynosi ok 92%, gdzie jest 9,9W (różnica). Najprawdopodobniej moc ta tracona jest na diodzie separującej.

Przy wartości prądu 6A i spadku napięcia na diodzie ok. 1,2V spadek mocy wynosi ok. 7,2W. Reszta to nieskoncentrowane pole magnetyczne oraz prąd niezbędny do zasilania elementów sterujących. Do zasilania układu użyliśmy akumulatora żelowego o pojemności 7Ah. Jak wiadomo napięcie akumulatora podczas pracy spada. Przetwornica pracuje przy napięciu wejściowym od 9,5V..15V. Pomimo wydajności prądowej 6A założyliśmy, że nominal to 5,26A, co daje moc wyjściową 100W. Akumulatory samochodowe mają dużo większą pojemność, dlatego nie należy obawiać się szybkiego spadku napięcia. Transystor T2 podczas pracy nagrzewa się nieznacznie, za to dioda z T1 tak, dlatego należy na tych elementach umieścić radiator. Na T2 niewielki, na T1 maksymalnie duży, na ile pozwoli miejsce. Stosując radiatory żebrowane zajmujemy mniej miejsca (ich rozmiary są mniejsze). Nie należy umieszczać tranzystorów na jednym radiatorze, ponieważ T1 będzie podgrzewał T2, co zmniejszy sprawność układu.

Montaż i uruchomienie

Układ montuje się dość wygodnie. Zawiera niewielką ilość elementów. Jest całkowicie bezpieczny. Posiada

zabezpieczenie prądu wyjściowego w postaci bezpiecznika zwłocznego umieszczonego na płytce (6A). Należy jednak zastosować drugi dodatkowy bezpiecznik, po stronie napięcia wejściowego ok. 12A. Może to być gniazdo na przewodzie zasilającym. Najtrudniej jest skonstruować cewkę. Jest ona typu powietrznego. Wartość indukcyjności cewki powinna wynosić 50μH..56μH. Nawijamy ją drutem o średnicy przynajmniej 1,8mm.

Jak wcześniej wspomniano występuje tu efekt naskórkowości. W naszym modelu użyliśmy dwóch drutów DNE śr. 0,9mm. Nawinięliśmy ją na rurze o śr. 2,5cm. Szerokość cewki nie powinna być większa niż 12mm. Zwoje nawinięte są ściśle. Ilość zwoi wyniosła 41, a indukcyjność 54μH. Zwoje cewki są luźne, dlatego należy ją skrócić sznurkiem, a jeszcze lepiej zalać żywicą, która po jakimś czasie stwardnieje. W tym przypadku należy przed nawijaniem owinąć miejsce papierem nasączonym w stearynie i zastosować ograniczniki z tworzywa sztucznego, tak aby po stwardnieniu żywicy można było zsunąć cewkę z rury.

Możemy nawinać cewkę skrętką składającą się z większej ilości cięśszych drutów, o średnicy sumarycznej o wiele większej niż 2mm, co na pewno da lepszy efekt. Teraz możemy zamontować ją na płytce. Po zmontowaniu elementów przykręcamy radiatory do T1 i T2. Uwaga! Radiatory nie mogą się stykać między sobą, ani z żadnym innym potencjałem.

Do uruchomienia niezbędne jest obciążenie rezystancyjne. Mogą to być żarówki halogenowe na napięcie nie mniejsze niż 19V i mocy nie przekraczającej 100W i/lub rezystory o odpowiednich wartościach. Na wstępie podłączamy rezystancję 100ohm. Włączamy zasilanie. Potencjometrem PR1 ustalamy napięcie wyjściowe 19V mierząc je najlepiej miernikiem typu RMS. Teraz zmieniamy wartość rezystancji na ok. 3,61 (przy 19V, prąd wynosi

5,26A, co daje moc 100W) i potencjometrem PR2 ustalamy częstotliwość tak, aby wartość napięcia na wyjściu wynosiła 19V. Możemy jeszcze w niewielkim zakresie zwiększyć prąd obciążenia np. do 5,5A i powtórnie skorygować częstotliwość pracy. Wartość rezystancji potencjometrów z czasem ulega zmianom w zależności od ich wykonania i warunków klimatycznych. Dla pewności można zastąpić je rezystorami o wartości zmierzonej. Kondensatory filtrujące C5..C8 możemy zastąpić większymi nominalami, byle tylko zmieściły się na płytce, co może poprawić parametry pracy. Przed podłączeniem przetwornicy do komputera, należy zmierzyć napięcie na oryginalnym zasilaczu i takie ustawić na przetwornicy. Należy też sprawdzić poprawność polaryzacji złącza. Niewłaściwe podłączenie może uszkodzić komputer.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 2,2
R2 - 2,2
R3 - 3,3
R4 - 1,5k
R5 - 100
R6 - 470k
R7 - 3,3k
R8 - 10k
R9 - 10k
R10 - 1k

Kondensatory:

C1 - 100nF
C2 - 100nF
C3 - 100μF/25V
C4 - 100μF/25V
C5 - 2200μF/25V
C6 - 2200μF/25V
C7 - 2200μF/25V
C8 - 2200μF/25V
C9 - 10nF
C10 - 10nF
C11 - 1nF

Półprzewodniki:

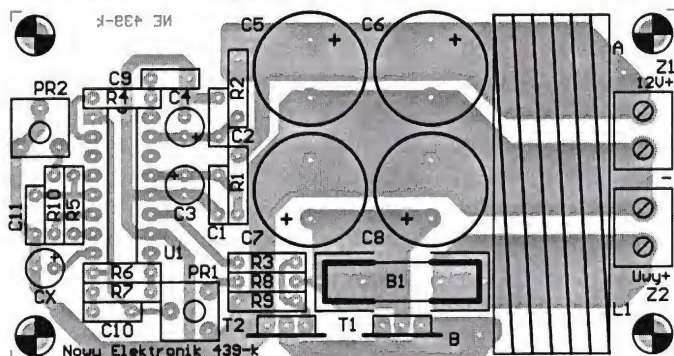
T1 - IRFZ44
T2 - IRFZ44

Układy scalone:

U1 - SG3525

Inne:

PR1 - CA6V502 (5k) leżący
PR2 - CA6V103 (10k) leżący
Z1 - ARK2
Z2 - ARK2
B1 - gniazdo bezpiecznikowe
L1 - 50..56μH (opis w artykule)
Płytki - 439-K



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

TIMER 555

starter kit

Zestaw 441-K

Uniwersalny układ umożliwiający podłączenie popularnych timerów 555 w kilku podstawowych konfiguracjach. Służy do nauki, poznawania funkcjonowania, budowania i testowania eksperymentalnych zastosowań tego układu.

Każdy, kto chce interesować się elektroniką, musi zdecydować się, od czego zacząć.

W artykule 438-K (CMOS starter kit) zaproponowaliśmy rozpoczęcie poznawania elektroniki od działania układów CMOS serii CD4000. Ten, kto czytał artykuł, może się nie zdecydował wcześniej i zrobi to tym razem. A kto już podjął decyzję wcześniej, może traktować bieżący artykuł jako kontynuację. Tym razem będzie to uniwersalny układ czasowy NE555.

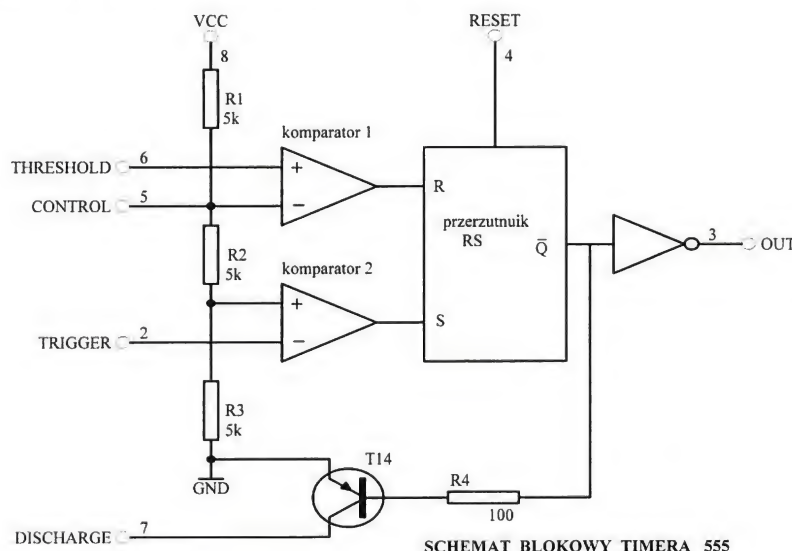
Budowa i działanie

Timer 555 jest to uniwersalny układ czasowy. Co to takiego? Jest to układ scalony wytwarzający impulsy elektryczne o określonym czasie trwania, wyznaczonym przez elementy zewnętrzne, takie jak kondensatory i rezystory. Może pracować w dwóch trybach. Jako

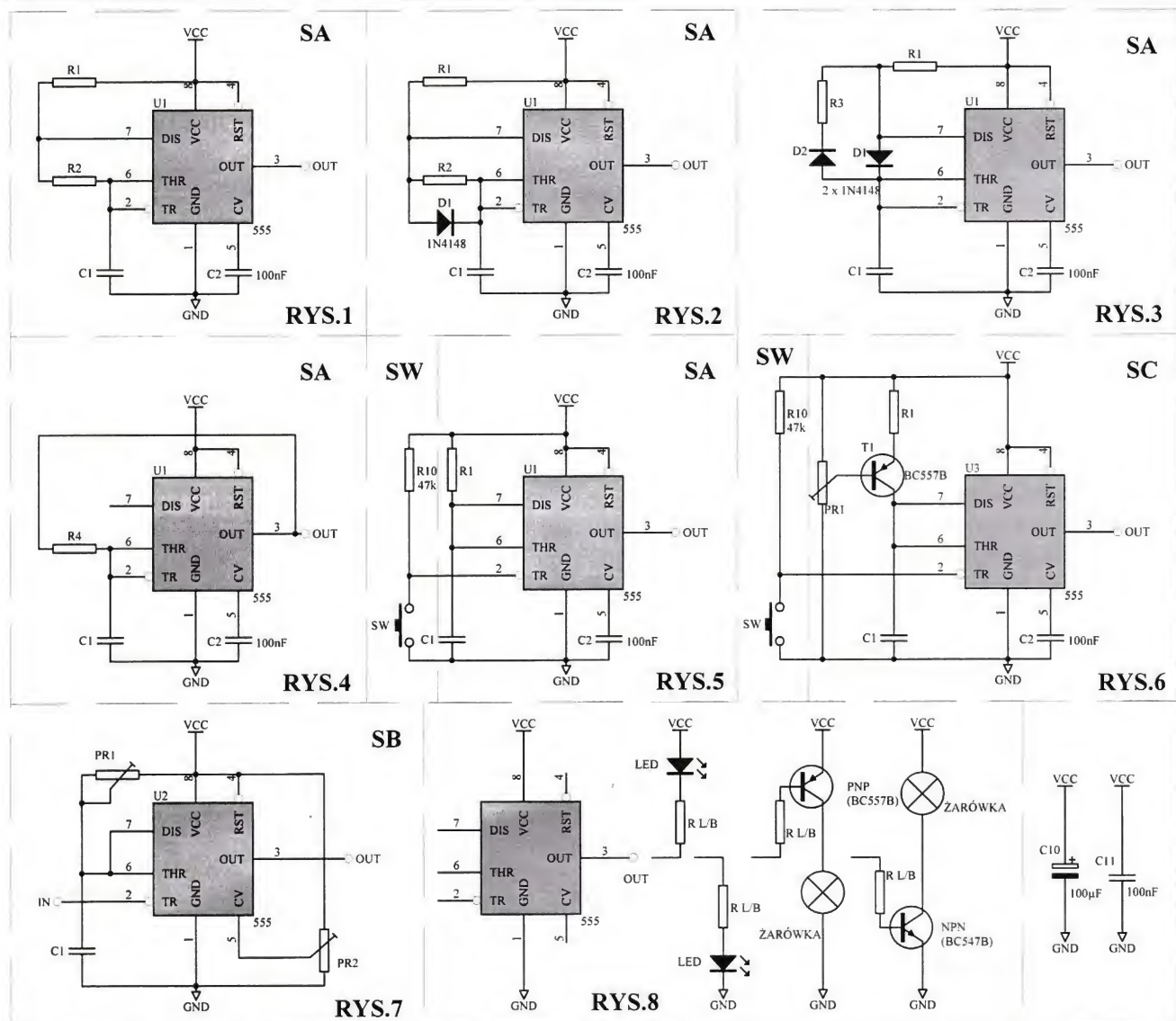
uniwibrator - wytwarzający impulsy o czasie trwania od $1\mu\text{s}$ do 100s i dłuższe lub jako multiwibrator - generator powtarzających się impulsów o częstotliwości ok. 0,01Hz do 3MHz. Dla układów wykonanych w technologii bipolarnej górna częstotliwość wynosi ok. 400kHz..500kHz, a dla CMOS ok. 3MHz. Występuje on jako wersja podstawowa 555 i jako powielony 556(2 x 555) oraz 558(4 x 555). W wersjach powielonych nie zawsze wszystkie funkcje są podłączone do wyprowadzeń. Komplet wyprowadzeń posiada wersja podstawowa. Układ produkowany jest przez wiele firm. Parametry układów każdej z firm różnią się nieco od siebie. Szczegóły znajdują się w notach katalogowych. Układ produkowany jest w różnych obudowach. Najpopularniejszą jest DIL8. Nazwy i znaczenie kolejnych wyprowadzeń:

1. GND - ujemny biegun zasilania czyli MASA
2. TRIGGER - wejście wyzwalające
3. OUT - wyjście
4. RESET - zerowanie, podanie masy na wejście blokuje funkcję układu, na wyjściu OUT pojawia się stan niski, tym samym kondensator jest rozładowywany
5. CONTROL - wejście zanegowane komparatora wyłączającego przerzutnik, pozwala na podłączenie zewnętrznych elementów umożliwiających zmianę wartości napięcia komparacji
6. THRESHOLD - wejście proste komparatora wyłączającego przerzutnik, jeżeli jego wartość jest większa niż $2/3$ wartości VCC, to na wyjściu OUT pojawia się stan niski
7. DISCHARGE - kolektor wewnętrznego tranzystora rozładowującego dołączonego do wyjścia nie zanegowanego przerzutnika RS, tranzystor jest włączony, kiedy na wyjściu OUT jest stan niski
8. VCC - dodatni biegun napięcia zasilania

Na schemacie blokowym przedstawiono elementy, z jakich składa się timer. Dzielnik napięcia składający się z R1, R2 i R3 posiadających taką samą wartość, powoduje ustalenie napięć na komparatorach. Dla komparatora 1 (włączającego) wartość napięcia wynosi $2/3$ VCC, a dla komparatora 2 (włączającego) $1/3$ VCC. Jak można zauważyć wartości te są takie, jak w standardzie CMOS. Jeżeli na wejściu TRIGGER napięcie jest niższe niż $1/3$ VCC, to przerzutnik RS jest ustawiany. Jeżeli na wejściu THRESHOLD napięcie jest wyższe niż $2/3$ VCC, to przerzutnik RS jest zerowany. W tym czasie na wyjściu /Q przerzutnika panuje stan wysoki, co powoduje otwarcie tranzystora rozładowującego. Dołączając elementy zewnętrzne, takie jak kondensatory i rezystory, ustalamy parametry czasowe i w ten sposób możemy dowolnie, oczywiście w wyznaczonym zakresie, uzyskać odpowiednią częstotliwość sygnału i/lub



SCHEMAT BLOKOWY TIMERA 555



jego wypełnienie. Na kolejnych przykładach omówimy warunki i rodzaje pracy timera, ale najpierw kilka cennych uwag. Zakres napięcia zasilania timera dla poprawnej pracy to 4,5V..15V, parametry czasowe nie są zależne od napięcia zasilania. Nie należy stosować kondensatorów ceramicznych. Najlepsze są tantalowe lub foliowe. Jeżeli nie wykorzystujemy wypróbowanego CONTROL(5), należy podłączyć je do masy przez kondensator minimum 10nF. Należy także zapewnić filtrację napięcia zasilania kondensatorami elektrolitycznymi i zwykłymi. Minimalna wartość rezystora, przez którą ładowany jest kondensator wynosi ok. 5k, maksymalna dla napięcia zasilania 15V wynosi 20Mohm, dla napięcia zasilania 5V wynosi 6,6Mohm. Prąd rozładowania jest w zakresie 35..55mA. Wartość prądu

obciążenia wynosi ok. 200mA, a mocy traconej 600mW. Niektóre firmy produkują timery posiadające wartość mocy traconej do 1,6W. Do wyznaczenia wartości elementów potrzebna jest znajomość wzorów matematycznych dotyczących każdego rodzaju podłączenia osobno. Na stronie internetowej <[HTTP://bc107.republika.pl](http://bc107.republika.pl)> można znaleźć program o nazwie <timer.exe>. Jest to krótki prosty programik, który oblicza wartości elementów zewnętrznych. Posiada schematy podstawowych układów, objaśnienia i wzory. Wyposażony jest w interfejs graficzny, co powoduje, że jest on prosty, wygodny i czytelny, do szybkiej konstrukcji układu czasowego - niezbędny. Oprócz tego potrzebna jest płytka uniwersalna uzbrojona w odpowiednie elementy. Układ można budować na "pająku" lub

płytkę uniwersalnej, ale my zadbałszy o to, aby płytka była prosta z niezbędnymi ścieżkami przystosowana właśnie do układu 555. Na rysunkach 1..7 przedstawiono kolejne przykłady pracy timera.

RYS.1 - układ podstawowy multiwibratora, współczynnik wypełnienia >50% i mniejszy od 100%

- zakres częstotliwości dla wersji bipolarnej ok. 500kHz, dla wersji CMOS ok. 2MHz,
- czas trwania impulsu $T_h[s] = 0,693 \cdot (R1 + R2)[\Omega] \cdot C1[F]$
- czas przerwy $T_l[s] = 0,693 \cdot R2[\Omega] \cdot C1[F]$
- okres $T[s] = 0,693 \cdot (R1 + (2 \cdot R2))[\Omega] \cdot C1[F]$
- częstotliwość $F[Hz] = 1,44 / ((R1 + (2 \cdot R2))[\Omega] \cdot C1[F])$
- współczynnik wypełnienia dla impulsów dodatnich:
- $D = t1/T = (R1 + R2) / (R1 +$

(2 * R2))

- współczynnik wypełnienia dla impulsów ujemnych:

$$D = t2/T = R2 / (R1 + (2 * R2))$$

RYS.2 - układ multiwibratora, z dodatkową diodą, współczynnik wypełnienia może być

- >0% i mniejszy od 100%, zakres częstotliwości dla wersji bipolarnej ok. 500kHz, dla wersji CMOS ok. 2MHz.

RYS.3 - układ multiwibratora, z dodatkowymi dwoma diodami jako zawory, współczynnik wypełnienia może być

- <50%, zakres częstotliwości dla wersji bipolarnej ok. 500kHz, dla wersji CMOS ok. 2MHz.

RYS.4 - układ multiwibratora, którego współczynnik wypełnienia jest zawsze 50%,

- zakres częstotliwości dla wersji bipolarnej ok. 500kHz, dla wersji CMOS ok. 2MHz.

RYS.5 - podstawowy układ uniwibratora, którego czas trwania impulsu wynosi od ułamków sekundy do kilku godzin,

- Czas trwania impulsu wynika ze wzoru $T(s) = 1.1 * R1(ohm) * C1(F)$.

RYS.6 - układ uniwibratora, którego przebieg narastania jest liniowy z dodatkowym tranzystorem jako źródło prądowe.

RYS.7 - modulator szerokości impulsów.

Na RYS.8 przedstawione są sposoby podłączenia elementów sygnalizacyjnych, takich jak dioda LED lub żarówka do wyjścia timer'a. Oczywiście możemy podłączyć inne odbiorniki, takie jak przełącznik, czy transoptor, a także głośnik. Należy jednak pamiętać o tym, aby nie przekroczyć dopuszczalnych parametrów obciążenia i zabezpieczyć wyjście przed pojawieniem się napięcia wyższego, niż napię-

cie zasilania.

Montaż i uruchomienie

Jak wcześniej wspomniano płytka jest uniwersalna, jednak należy zauważyć, że została podzielona na segmenty, ponieważ nie jest możliwe zrobienie sieci ścieżek tak, aby w prosty sposób można było zrealizować wszystkie aplikacje na jednym rastrze. Przykładowe aplikacje ze schematów od 1 do 5 realizujemy w segmencie A oznaczonym SA, aplikację ze schematu 6 realizujemy w segmencie B oznaczonym SB, a ze schematu 7 realizujemy w segmencie C oznaczonym SC. Segment SW składa się z rezystora R10 i mikroprzełącznika SW.

Jest on wspólny dla wszystkich segmentów. Segment A składa się z dwóch identycznych bloków ścieżek. Takie rozwiązanie zastosowano dlatego, aby można było zrealizować jednocześnie dwie aplikacje współpracujące ze sobą. Na płytce montujemy tylko elementy wspólne i stałe: przełącznik SW rezystor R10, diody LED, kondensatory C10 i C11, kondensatory C2 ze wszystkich bloków, podstawki pod układy 555. Możemy wlutować także tranzystor T1 z bloku C. Do zasilania układu niezbędne jest napięcie z zakresu 4,5V do 15V stabilizowane podłączane w centralnej części płytki. Jeżeli zdecydujemy się na konkretną wartość napięcia zasilania, to możemy wlutować także rezystory R L/B oczywiście wyliczając ich wartość tak, aby nie przekroczyć dopuszczalnego prądu. Rezystory te ograniczają wartość prądu świecenia diod LED. Pozostałe elementy dobieramy i lutujemy w trakcie re-

Spis elementów

Rezystory:

(segment SW)

R10 - 47k

Kondensatory:

(segment A)

C2 - 100nF

C2 - 100nF

(segment C)

C2 - 100nF

C10 - 100µF/16V

C11 - 100nF

Półprzewodniki:

(segment A)

D1 - 1N4148

D1 - 1N4148

D2 - 1N4148

D2 - 1N4148

LED R3

LED R3

(segment C)

T1 - BC557

Układy scalone:

U1 - NE555

U1 - NE555

U2 - NE555

U3 - NE555

Inne:

(segment A)

PR1 - CA6V253 (25k)

PR1 - CA6V253 (25k)

PR3 - CA6V253 (25k)

PR3 - CA6V253 (25k)

(segment B)

PR1 - CA6V253 (25k)

PR2 - CA6V253 (25k)

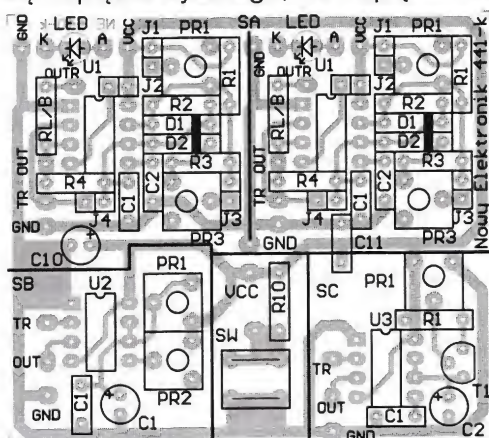
(segment C)

PR1 - CA6V103 (10k)

mikroprzełącznik SW

Podstawki DIL8 4 szt.

Płytki - 441-K



Opis oznaczeń na płytce:

VCC = + napięcia zasilania

GND = - napięcia zasilania

OUT = wyjście

OUTR = wyjście po rezystorze

ograniczającym R L/B

TR = wyzwalenie

A = anoda diody LED

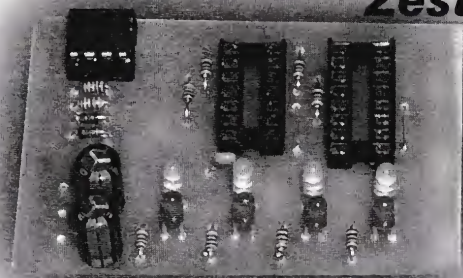
K = katoda diody LED

Rys. 9 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

alizacji konkretnej aplikacji. Dodatkowo w segmencie A do rezystorów R1 i R3 dołączono równoległe potencjometry PR1 i PR3 oraz zwory J1 i J3. Służą one do praktycznego wyznaczania wartości rezystorów, które po zmierzeniu wartości wlutowujemy w odpowiednie miejsce. Zworami wyłączamy potencjometry. Zwory J2 odłączają automatyczny reset od napięcia zasilania. Zwory J4 odłączają automatyczne wyzwalenie.

Tester wzmacniaczy operacyjnych

Zestaw 440-K



Układ umożliwia w prosty sposób sprawdzenie sprawności układów wzmacniaczy operacyjnych. Sprawdza pojedyncze, podwójne i poczwórne pakiety. Posiada symetryczne napięcie zasilania i jako wskaźnik sprawności parę diod LED na każdy ze wzmacniaczy.

Chcąc używać układy scalone wyjęte ze starych lub używanych obwodów elektronicznych nigdy nie można być pewnym, że układ taki jest sprawny, a nasze urządzenie będzie działać. Elementy takie jak rezystory, kondensatory, diody czy tranzystory łatwo jest sprawdzić miernikiem uniwersalnym. Niestety z układami scalonymi jest większy problem. W celu sprawdzenia ich należy zbudować odpowiednią aplikację. Ostatnio na warsztacie pracowaliśmy z różnymi wzmacniaczami operacyjnymi. W trakcie podłączania zdarza się zrobić zwarcie lub nieprawidłowo podłączyć wyprowadzenie wzmacniacza. Po takim zdarzeniu nie jesteśmy pewni, czy nasz wzmacniacz jest jeszcze sprawny, a nasze działania idą w dobrym kierunku. Trudno jest w takiej sytuacji wkładać za każdym razem egzemplarz nieużywany, dlatego postanowiliśmy zbudować prosty tester wzmacniaczy operacyjnych.

Budowa i działanie

Jest pewna grupa wzmacniaczy operacyjnych ogólnego zastosowania. Różnią się one parametrami

granicznymi, takimi jak napięcie zasilania, pasmo przenoszenia, rezystancja wejść i wyjść oraz innymi. Jednak idea działania wzmacniacza operacyjnego pozostaje wciąż ta sama. Popularne wzmacniacze operacyjne, jak i większość innych, mniej popularnych, produkowana jest w pakietach, jako pojedyncze, podwójne i poczwórne. Posiadają standardowy schemat wyprowadzeń. Jednak w obrębie pakietów różnią się nim. Po przeanalizowaniu wyprowadzeń stwierdziliśmy, że można zaprojektować płytkę drukowaną dla wszystkich trzech pakietów tak, aby odpowiednie z nich były połączone z kolejną numeracją wzmacniacza w pakiecie. Każdy z pakietów wzmacniaczy posiada zasilanie dodatnie i ujemne. Wejścia i wyjścia polaryzowane są w stosunku do bieguna wspólnego o potencjale 0V czyli masy. Najprościej sprawdzić wzmacniacz operacyjny jest w ten sposób, że podajemy na jego wejście sygnał prądu zmiennego o amplitudzie maksymalnej, jaką może wytworzyć generator fali prostokątnej, zbudowany na wzmacniaczu operacyjnym zasilanym tym samym napięciem, co układ ba-

dany. Wzmacniacz badany pracuje w konfiguracji wtórnika napięciowego z pętlą maksymalnego sprzężenia ujemnego, co daje jego wzmocnienie bliskie jedności. Do wyjścia wzmacniacza podłączone są dwie równoległe diody LED spolaryzowane w przeciwnych kierunkach przez rezystor ograniczający prąd świecenia. Istnieją trzy przypadki w polaryzowaniu wejścia wzmacniacza:

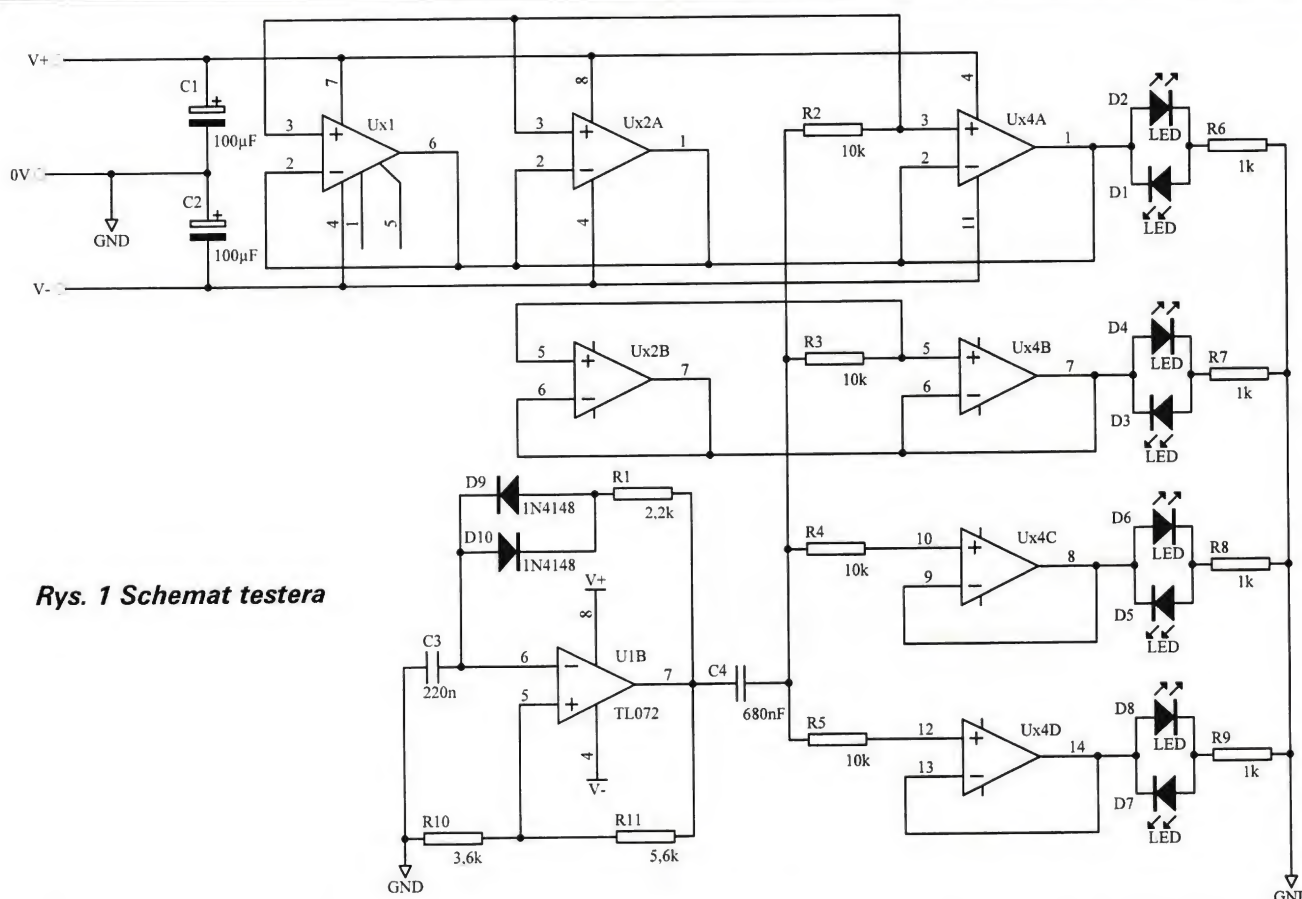
- napięcie jest większe niż 0V i większe niż napięcie polaryzacji diody, dioda spolaryzowana dodatnio świeci
- napięcie jest mniejsze niż napięcie polaryzacji diody, żadna dioda nie świeci
- napięcie jest mniejsze niż 0V i większe niż napięcie polaryzacji diody, dioda spolaryzowana ujemnie świeci

Tak dzieje się w sprawnym wzmacniaczu. Wszystkie wzmacniacze z pakietu otrzymują sygnał z tego samego źródła, jakim jest generator. Aby zabezpieczyć je przed możliwością pojawienia się składowej stałej, zastosowano kondensator separujący C4. Istnieją potencjalne możliwości uszkodzenia wzmacniacza na różne sposoby, dlatego wejście każdego z nich zabezpieczone jest rezystorem 10k. Częstotliwość pracy generatora wynosi ok. 1kHz.

W trakcie pracy wejścia polaryzowane są na przemian napięciem dodatnim i ujemnym, spełniając wcześniej podane warunki. Przy sprawnym wzmacniaczu obie diody świecą, a przy tej częstotliwości nie widać zjawiska mrugania. Chcąc testować układ niższą częstotliwością, należy zmienić wartości rezystora R1 i C3. Zależność jest taka:

$$F = 1 / (R1 * C3)$$

przy czym F, to częstotliwość podana w Hz, R1 wartość rezystancji podana w ohm i pojemność C3 podana w faradach. Jedyńm układem scalonym zamontowanym na płytce jest U1(TL072). Na nim zrealizowany jest generator sygnału testowego. Pozostałe miejsca obsadzone są podstawkami i zaznaczone na schemacie jako Ux1, Ux2, Ux4. Wartość cyfry w nazwie oznacza odpowiedni rodzaj pakietu. Tester zasilany jest napięciem stałym symetrycznym +/- 12V. Wartość napięcia na wyjściu osiąga 10,6V. Spadek



Rys. 1 Schemat testera

napięcia na diodzie LED wynosi ok. 1,8V. Przy zastosowaniu rezystorów ograniczających prąd 1k osiągamy prąd świecenia ok. 8mA. Zmieniając napięcie zasilania należy pamiętać o tym, że aby diody świeciły podobnie jasno, należy także zmienić wartości rezystorów R6..R9.

Przykłady układów testowanych:

- pojedyncze = TL071, TL081, TL087, μ A741, LF355, LF356, NE5534
- podwójne = TL072, TL082, TL287, LM358, MC1458, RC4578, NE5532
- poczwórne = TL074, TL084, LM324

Nie można przetestować np. układu LM301, ponieważ posiada inny układ

wyprowadzeń.

Montaż i uruchomienie

Zasady montażu są proste. Postępowanie jak przy każdym układzie elektronicznym. W pierwszej kolejności należy uruchomić generator. Częstotliwość pracy można zmierzyć miernikiem uniwersalnym, a przebieg obejrzeć na oscyloskopie. Wypełnienie powinno wynosić 50%. Po zmontowaniu pozostałych elementów należy sprawdzić zwarcia i

pęknięcia ścieżek. Ich brak wskazuje na poprawny montaż i układ nadaje się do testowania. Teraz praca z układami operacyjnymi staje się łatwiejsza.

Uwaga!!!

Przed wkładaniem i wyjmowaniem układów należy odłączyć napięcie zasilania. Należy pamiętać także o tym, aby układ był włożony poprawnie, zgodnie z wyprowadzeniami oraz w odpowiednią podstawkę.

Spis elementów

Rezystory:

- R1 - 2,2k
- R2 - 10k
- R3 - 10k
- R4 - 10k
- R5 - 10k
- R6 - 360
- R7 - 360
- R8 - 360
- R9 - 360
- R10 - 3,6k
- R11 - 5,6k

Kondensatory:

- C1 - 100µF/16V
- C2 - 100µF/16V
- C3 - 220nF

C4 - 680nF

Półprzewodniki:

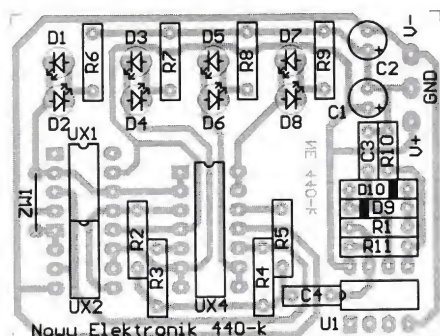
- D1 - LED3R
- D2 - LED3G lub Y
- D3 - LED3R
- D4 - LED3G lub Y
- D5 - LED3R
- D6 - LED3G lub Y
- D7 - LED3R
- D8 - LED3G lub Y
- D9 - 1N4148
- D10 - 1N4148

Układy scalone:

U1 - TL072

Inne:

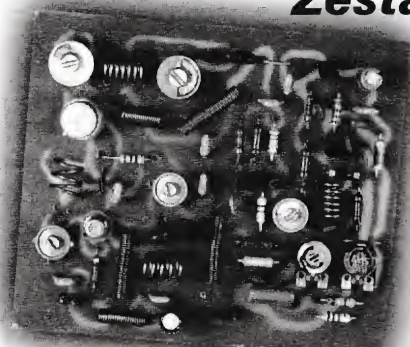
Płytki - 440-K



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

Nadajnik UKF FM - 1,8W dla zakresu [84-114] MHz

Zestaw 134-K



Nadajnik UKF FM jest kompletnym urządzeniem umożliwiającym nadawanie z mocą 1,8W

Na nadmierne bogactwo opracowań w dziedzinie amatorskich nadajników UKF FM o mocy powyżej 500mW nie można narzekać, w odróżnieniu od urządzeń klasy "mikroszipie". Prostota tych ostatnich, a zwłaszcza korzystna relacja między nakładem pracy i kosztów, a uciechą, jaką łączność bezprzewodowa sprawia ludzkości od ponad wieku, zachęca do działania nawet elektroników z zasady stroniących od radiotechniki.

Czasami, kiedy potrzeba jednak coś więcej, żeby dalej....., "dopalanie" mininadajnika przez dodanie jednego, czy dwóch stopni wzmacniacza mocy okazuje się być w praktyce bardzo pracochłonnym i mało wdzięcznym zajęciem. Po kilku zmarnowanych godzinach próbujemy ułatwić sobie życie i nie wyważać otwartych drzwi. Prezentowany układ nadajnika zaprojektowany i sprawdzony starałem się opisać w sposób możliwie prosty, ale przydatny do praktycznego zastosowania.

Urządzenie przystosowane

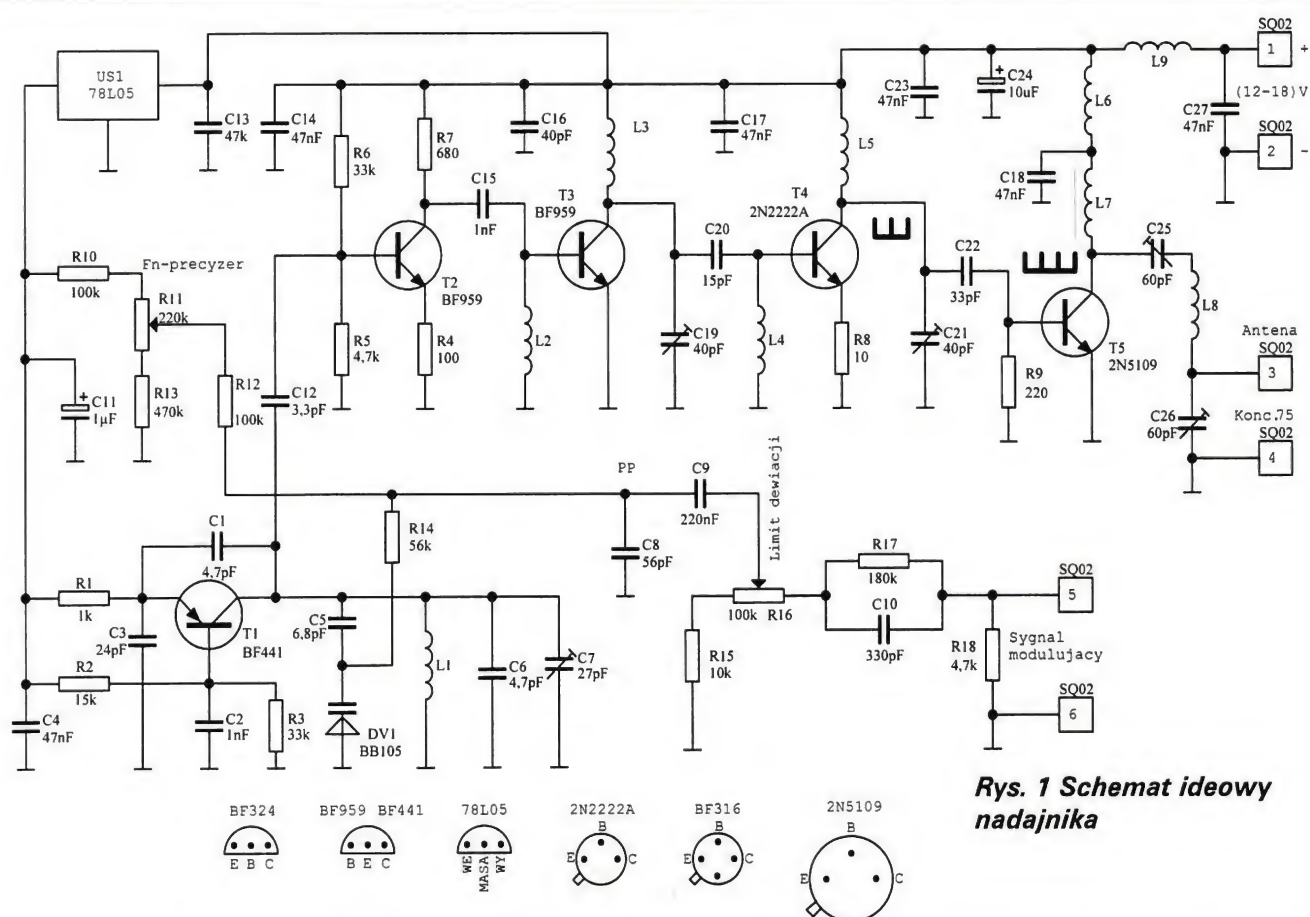
jest do zasilania napięciem stabilizowanym w zakresie +(12-18)V i przy właściwym zestrojeniu obwodów wewnętrznych oraz dopasowaniu do anteny (ewentualnie sztuczne obciążenie 75W) dostarcza mocy od 800mW do 1,8W pobierając z zasilacza stabilny w czasie pracy prąd (150-220)mA. Występujące w konstrukcji elementy indukcyjne są na tyle proste, że całkowity czas wymagany na ich wykonanie nie przekracza 30 minut. Odpowiednio rozłożone odległości pomiędzy generatorem LC i kolejnymi stopniami wzmacniacza sprzyjają stabilności pracy nadajnika przy minimalnej ilości międzystopniowych przegród ekranujących.

Określone procesami konstrukcyjnymi wymiary płytki drukowanej umożliwiły zastosowanie typowych gabarytowo elementów biernych. Kondensatory ceramiczne stosowane są w całym torze sygnałowym, a zwłaszcza w obwodzie generatora w.cz. W największym stopniu decydują o temperaturowej stabilności urządzenia. Parametry kondensatorów blokujących 47nF nie są krytyczne, jednak zakres częstotliwości wyklucza stosowanie kondensatorów zwijanych. Tranzystory pomimo nie popularnych oznaczeń są łatwo dostępne u większości dystrybutorów, a ich dobre parametry ułatwiają uruchomienie układu i strojenie nadajnika.

Zastosowanie prostego generatora LC, jako źródła częstotliwości nośnej F_0 przenosi większość odpowiedzialności za stabilność parametrów nadajnika na układ zasilania oraz warunki otoczenia, w którym pracuje.

Ograniczona stabilność częstotliwości nadajnika, bez dodatkowego uzbrojenia w pętlę pełnej lub wąskopasmowej kontroli częstotliwości (PLL, FCC) może być z powodzeniem stosowana w transmisjach szerokopasmowych sygnału fonicznego. Proponowany nadajnik jest rozbudowaną o stopnie mocy częścią sprawdzonego praktycznie mikrofonu bezprzewodowego pracującego z typową emisją radiofoniczną F3E. Jego sygnał mógł być odbierany przez specjalny odbiornik zestawu, jak również przez odbiornik radiofoniczny UKF. Propozycja wspomnianego zastosowania nie mogła komplikować swobody wykorzystania układu, co zadecydowało o nie umieszczaniu na wspólnej płytce żadnych aktywnych układów toru sygnałowego

TABELA POMIARÓW CHARAKTERYSTYKI MODULATORA FM przy $F_0=100\text{MHz}$, $U_{fm}=0,5\text{Vpp}$									
Częstotliwość fm	50Hz	500Hz	1kHz	2kHz	5kHz	8kHz	10kHz	15kHz	20kHz
	Dewiacja częstotliwości $\Delta F[\text{kHz}]$								
Ustawienie R16 minimalne	5	-	-	-	10	-	-	-	14
Ustawienie R1 środkowe	23	23	24	26	37	47	53	60	61
Ustawienie R1 maksymalne	40	41	43	47	67	85	95	107	109
Przykład:	Szerokość użytkowa pasma sygnału FM przy $F_0=100\text{MHz}$, $U_{fm}=0,5\text{Vpp}$ i $f_m=20\text{kHz}$. R16 w położeniu środkowym. $\text{BFM} = 2[(F_{fm}(\text{max})+f_m(\text{max}))] = 2(61+20) = 162\text{kHz}$.								



Rys. 1 Schemat ideowy nadajnika

m.cz.

Układ modulatora zawiera element wykonawczy DV1 sprzężony z generatorem pojemnością C5 oraz obwody regulacji statycznego punktu pracy i poziomu sygnału modulującego. Zewnętrzny sygnał modulujący poddany jest wstępnie korekcji przyspieszającej w układzie preemfazy.

Obwód z elementami R10, R11, R13 zapewnia wstępną polaryzację diody pojemnościowej na liniowym odcinku charakterystyki zmian pojemności. Zastosowanie rezystora nastawnego R11 umożliwia precyzyjne dostrojenie nadajnika po przestrajaniu zgrubnym trymerem C7. R11 w postaci potencjometru na pulpicie. Może służyć dla korekcji ewentualnego dryftu częstotliwości podczas pracy kontrolowanej częstościomierzem cyfrowym. Obwód polaryzacji DV1 można drogą doświadczeń wzbogacić o elementy termistorowe włączone równolegle z R10 lub R13, kompensujące temperaturowe zmiany częstotliwości. Zakres przestrajania elementem R11 wynosi oko-

ło 400kHz. Taki zakres wydaje się być wystarczający, ponieważ dokonane próby długotrwałych zmian temperatury w zakresie od +10 °C do +35 °C spowodowały proporcjonalne odstrojenie nadajnika w zakresie 40kHz, co przy $F_0 = 100\text{MHz}$ stanowi 0,04%.

Zmiany napięcia zasilania podczas pracy nadajnika nie powinny stanowić normalnego trybu podczas eksploatacji. Na etapie uruchomienia można dokonywać powolnych zmian w zakresie (12-18)V przy włączonym zasilaniu, aby oszacować możliwości nadajnika i wydajność radiatorów T4 i T5. Docelowo należy ustalić wartość napięcia zasilającego stosownie do potrzebnej mocy. Jest to konieczne z przyczyn technicznych, ponieważ każda zmiana napięcia powoduje zmiany dynamicznych punktów pracy tranzystorów T2-T5, a w następstwie parametrów reaktancyjnych. Zmiana wartości zasilania o więcej niż 1V wymaga korekcji zestawienia wszystkich obwodów.

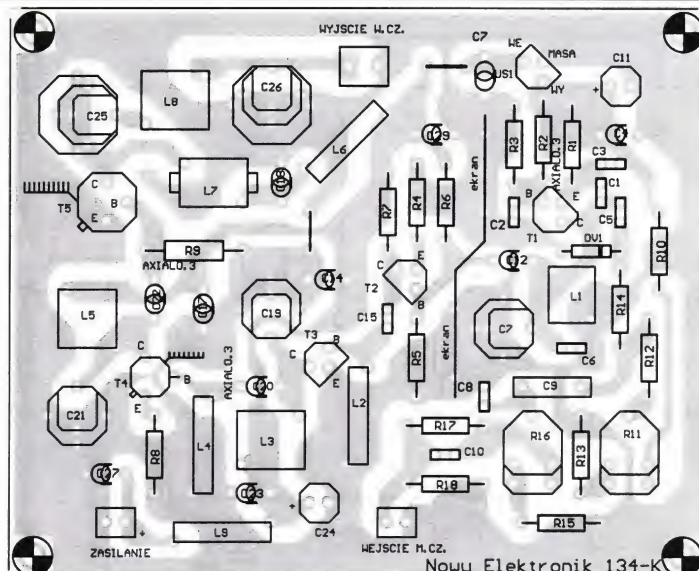
W wykonanym prototypie nadajnika przeprowadzono pomiary

czułości modulatora FM na sygnał modulujący, sinusoidalny fm o amplitudzie 0,5Vpp i częstotliwościach 50Hz, 500Hz, 2kHz, 5kHz, 8kHz, 10kHz, 15kHz i 20kHz. Wyniki pomiarów, jako wartości dewiacji DF przedstawiono tabelarycznie. Pomiar przy częstotliwości 50Hz można traktować jako jakościowe badanie zakresu zmian częstotliwości spoczynkowej F_0 pod wpływem napięcia modulującego. Pomiar umożliwia też określenie stopnia asymetrii widma względem F_0 wynikającej z nieliniowości elementu o zmiennej pojemności. W nadajniku zastosowano diodę BB105G, element powszechnie stosowany w obwodach A.R.cz. krajowych głośnic UKF. Przy wstępnej polaryzacji napięciem UDVo o wartości regulowanej (3,1 - 4,4)V, liniowość odcinka charakterystyki diody wymaganego dla sterowania sygnałem 0,5Vpp (punkt PP1) jest zadowalająca.

Dla częstotliwości 50Hz całkowite pasmo zajmowane przez sygnał FM możemy określić jako: **B=2DF**

Korekcja amplitudy w układzie preemfazy jest ukształtowana kompatybilnie z układami demfazy w odbiornikach radiofonicznych FM. Praktycznie amplituda napięcia m.cz. mierzona w PP1, przy stałym poziomie napięcia fm na wejściu układu, wzrasta wraz z częstotliwością sygnału m.cz. Tempo wzrostu z powodu zbocznikowania C10 rezystorem R17 wynosi około 3dB/Oct, a krzywa korekcji ma kształt obustronnie asymptotyczny. Możemy przyjąć istotny wzrost składowych począwszy od 1kHz.

Występowanie układu korekcyjnego RC oznacza, że modulacja sygnałami o częstotliwościach akustycznych powyżej 1kHz będzie miała cechy modulacji fazowej, w której dewiacja (DF) rośnie przy wzroście zarówno amplitudy jak i częstotliwości sygnału modulującego. Skutkiem działania układu preemfazy uzyskujemy znakomitą poprawę jakości wyższych częstotliwości sygnałów transmitowanych, które we współczesnej radiofonii sięgają do 64kHz. Z drugiej strony stosowanie korekcji komplikuje proces modulacji i utrudnia pogodzenie korzystnej, dużej dewiacji DF w zakresie niskich i średnich częstotliwości z



Rys.2
Rozmieszczenie
elementów
na płycie
drukowanej
(skala 1:1)

normatywnymi ograniczeniami całkowitej szerokości pasma B rzeczywistego sygnału nadajnika FM.

Widmo rzeczywistego sygnału fonicznego jest bardzo bogate. Zawiera jednocześnie występujące dowolne częstotliwości określonego zakresu fm. Należy przyjąć, że dewiacja maksymalna, występująca dla wyższych składowych widma m.cz. będzie dewiacją użytkową i powinna być podstawą przy obliczaniu szerokości pasma sygnału (BFM). Ponieważ szerokość pasma nawet przy $DF = \text{const.}$ powiększa się ze

wzrostem częstotliwości, należy ograniczać zakres częstotliwości fm do koniecznego minimum. Praktyka przemawia za przyjęciem założenia, że do elementów pasma zaliczane są tylko składowe o amplitudach większych niż 5% amplitudy sygnału nośnego F_0 , uzyskamy wtedy prostą zależność na maksymalną szerokość pasma dla konkretnego rodzaju transmitowanego sygnału.

$$B_{\max} = 2 [DF_{(\max)} + fm_{(\max)}]$$

Przy tradycyjnym wykorzystaniu nadajnika do transmisji mowy i muzyki należy pamiętać, aby sygnał dostarczany do wejścia mo-

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 1k
R2 - 15k
R3 - 33k
R4 - 100
R5 - 4,7k
R6 - 33k
R7 - 680
R8 - 10
R9 - 220
R10 - 100k
R11 - CA-6V 254 (250k)
R12 - 100k
R13 - 470k
R14 - 56k
R15 - 10k
R16 - CA-6V 104 (100k)
R17 - 220k
R18 - 4,7k

Kondensatory:

C1 - 4,7pF
C2 - 1nF
C3 - 24pF
C4 - 47nF
C5 - 6,8pF
C6 - 4,7pF
C7 - 27pF trymer (zielony)
C8 - 56pF
C9 - 220nF
C10 - 330pF
C11 - 1μF/50V
C12 - 3,3pF
C13 - 47nF
C14 - 47nF
C15 - 1nF
C16 - 39pF
C17 - 47nF
C18 - 47nF
C19 - 40pF trymer (żółty)
C20 - 15pF
C21 - 40pF trymer (żółty)
C22 - 33pF
C23 - 47nF

C24 - 10μF/50V
C25 - 60pF trymer (brązowy)
C26 - 60pF trymer (brązowy)
C27 - 47nF

Półprzewodniki:

T1 - BF441, BF316, BF324
T2 - BF199
T3 - BF199
T4 - 2N2222
T5 - 2N5109, 2N3866 lub odp.
DV1 - BB105G

Układy scalone:

US1 - 78L05

Inne:

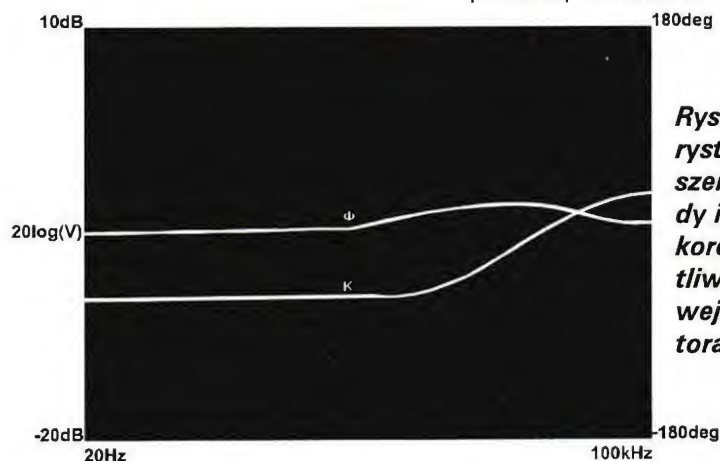
L1-L8 - Patrz tekst
Rdzeń - ferryt
Drut - DNE Φ0,3 - 30cm
Drut - DNE Φ0,5 - 95cm
Drut - DNE Φ0,9 - 55cm
Płytki 134-K

Dane nawojowe cewek L1-L9

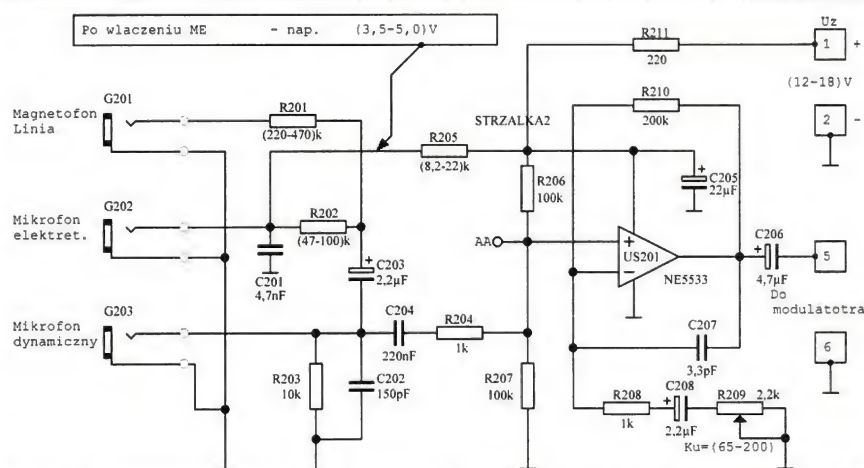
- L1 - 5,75zw. DNE F0,9mm, pręt pomocniczy $\Phi 5$
- L2 - 32zw. DNE F0,5mm, pręt pomocniczy $\Phi 2,5$
- L3 - 4,75zw. DNE F0,9mm, pręt pomocniczy $\Phi 6$
- L4 - 29zw. DNE F0,5mm, pręt pomocniczy $\Phi 2,5$
- L5 - 5,75zw. DNE F0,9mm, pręt pomocniczy $\Phi 6$
- L6 - 32zw. DNE F0,5mm, pręt pomocniczy $\Phi 2,5$
- L7 - 18zw. DNE F0,3mm, rdzeń
- L8 - 6,75zw. DNE F0,9mm, pręt pomocniczy $\Phi = 6$
- L9 - 21zw. DNE F0,5mm, pręt pomocniczy $\Phi = 2,5$

dulacyjnego nadajnika nie był poddawany żadnej korekcji, a w szczególności podnoszącej wysokie częstotliwości. Nadajnik można zmodulować sygnałem monofonicznym i stereofonicznym MPX z podnośną pilota 19kHz. Dla uzyskania dobrej jakości odbioru za pomocą standardowego odbiornika radiowego. Proporcje sygnałów 19kHz oraz wstęp bocznych i nośnej 38kHz powinny być dobre przed podaniem do wejścia. Zakres pasma podstawowego przy transmisji MONO lub MONO/STEREO powinien być ograniczony do 12,5kHz z nachyleniem -12dB/Oct. lub maksymalnie do 15kHz z nachyleniem większym niż 16dB/Oct.

Niespełnienie tych wymagań może powodować pobudzenie pracy stereo-dekodera przez sygnał monofoniczny (w trybie automatycznym) lub gwizdy interferencyjne i zakłócenia pracy dekodera przy transmisji stereofonicznej. Znacznie większej rangi następstwem przemodulowania nadajnika jest nadmiernie szerokie pasmo zajmowane przez sygnał radiowy. W ten sposób nie mając z tego zaniedbania pożytku dodatkowo działamy nieetycznie



Rys. 3 Charakterystyka przeniesienia amplitudy i fazy układu korekcji częstotliwości na wejściu modulatora



Rys. 4 Proponowany wielozadaniowy przedwzmacniacz do nadajnika FM

szkodząc innym. Zastosowanie takich źródeł sygnału jak mikrofon magneto-elektryczny, pojemnościowy i elektretowy oraz gramofon piezoelektryczny lub magneto-elektryczny z korektorem RIAA nie wymagają skomplikowanych filtrów ograniczających górną część widma sygnału m.cz. Wystarczy poprzestać na dwuogniowym pasywnym filtrze RC. Znacznie trudniej dokonać filtracji sygnałów pochodzących z odtwarzacza CD, karty dźwiękowej PC. Takie źródła emitują duże amplitudy sygnałów nawet powyżej 20kHz, a to za przyczyną syntetycznej obróbki lub generacji dźwięków. W tym wypadku zalecane jest wykorzystywanie aktywnych filtrów dolno-przepustowych 2-go i 3-go rzędu. Odtwarzaniu z analogowych rejestratorów magnetycznych nie towarzyszy nadmiar wysokich częstotliwości lecz niedopasowanie systemu redukcji szumów bywa często powodem nadmiernego uwypuklenia w górnym zakresie pasma przenoszenia. W sprzęcie

niższej klasy występują ponadto szczytkowe sygnały ponadakustyczne: składowe prądu podkładu oraz resztki sygnałów pilota MPX przy nagrywaniu z OR. W tym przypadku szkodliwe składniki sygnału mają widma wąskopasmowe i łatwo je wyeliminować filtrami LRC. Można posłużyć się gotowymi, stosowanymi w systemach DOLBY lub w OR za stereodekoderm.

Czułość modulatora jest wystarczająca dla sterowania sygnałem m.cz. o standardowym poziomie 0,775 mVrms, jednak źródło będzie obciążone rezystancją wejściową R18 o wartości 4,7kW. Tak niska wartość R18 zapewnia utrzymanie parametrów RC układu korekcyjnego z minimalnym wpływem rezystancji źródła fm. Najodpowiedniejszy parametrycznie dla sterowania modulatorem jest układ wzmacniacza separującego, który wyposażono w efektywny układ regulacji wzmocnienia umożliwiając elastyczne dopasowanie parametrów układu do dowolnego źródła sygnału. Układ wzmacniacza jest przeznaczony do bezpośredniej obsługi mikrofonu magneto-elektrycznego (400-600W) lub elektretowego np: pchełki w klapie pracującej w układzie sterowanego źródła prądowego. Zależnie od rodzaju ME prąd spoczynkowy mikrofonu wynosi od 1mA do 0,5mA, co będzie wymagało modyfikacji wartości rezystora R205. Należy dostosować warunki zasilania ME do konkretnego typu przetwornika kierując się wskazaniem napięcia

w granicach (3,5-5,0V). Rezystor nastawny (zalecany potencjometr) R209 działa na głębokość ujemnego sprzężenia zwrotnego umożliwiając regulację wzmocnienia $|K_u|$ w zakresie od 65 do 200. Zazwyczaj trudno jest tak dobrać wzmocnienie US201, aby uzyskać zadowalający efekt przy zamiennej pracy mikrofonów: dynamicznego z wejścia G203 i elektretowego z wejścia G202. Niska impedancja mikrofonu magneto-elektrycznego i jego zdolność do absorpcji sygnału utrudnia jednoczesną pracę tych źródeł. W tym, jak i w pozostałych, przed wejściem do modulatora preferuję wyłącznie niskoszumne i szybkie wzmacniacze operacyjne, które są konstrukcyjnie przeznaczone do pracy z niesymetrycznym zasilaniem niskonapięciowym. Najpopularniejsze wzmacniacze scalone serii TL071 - to absolutne minimum ze względu na parametry "szumowe". Lepsze właściwości posiada układ NE 5532, a bardzo dobre pod każdym z wymienionych względów, rzadziej spotykany NE 5533.

Zalecenia montażowe i uruchomieniowe

Ciało ludzkie w pewnym stopniu chłonie energię promieniowania elektromagnetycznego zakresu $f = 3\text{m}$, dlatego próby należy prowadzić możliwie najdłużej przy zastosowaniu sztucznego obciążenia. Antena rzeczywista powinna być oddalona powyżej 2m od stanowiska na etapie strojenia i ponad 5m przy pracy długotrwałej. W celu uniknięcia uciążliwości przy instalacji anteny należy stosować kabel o długości $L = n \cdot \lambda/2$ począwszy od etapu uruchomienia, gdzie $n = 1, 2, 3, \dots$, a λ jest długością fali przewidywanej częstotliwości pracy lub częstotliwości środkowej przyjętego zakresu. Zakres 100 MHz nie jest kłopotliwy pod względem technologicznym. Jednak w odróżnieniu od KF występują szkodliwe sprzężenia z udziałem elementów, obwodów itp. Wszelkie sposoby minimalizacji sprzężeń, zwłaszcza pomiędzy obwodami rezonansowymi zostały zastosowane na etapie projektowania

płytki drukowanej, co zapewniło dużą stabilność parametrów układu. Skłonność do samowzbudzenia wzmacniacza w.cz. i generacji pasożytniczych drgań jest bardzo mała i występuje jedynie przy silnym rozstrojeniu stopni wzmacniacza, przy czym 80% odpowiedzialności za sprzężenie zależy od zestrojenia obwodu L3/C19.

Wszelkie elementy bierne powinny być wmontowane możliwie krótko i stabilnie, szczególnie w obszarze generatora wolnobieżnego LC. Cewka L1 musi zostać wytłumiona mechanicznie, bowiem jej drgania zmodulują częstotliwość F_0 . Zalecam ułożenie paska kleju silikonowego na wierzchu uzwojenia, a od radzam stosowanie parafiny odkształcającej się pod wpływem temperatury. Zalecane jest wykonanie przegrody ekranującej w miejscu wskazanym na rysunku montażowym płytki oraz ekranu na jej obwodzie.

Dla zmniejszenia wpływu zmian parametrów obciążenia na częstotliwość pracy nadajnika T2, T3 i T5 są tranzystorami zakresu UHF. Przy minimalnym wzroście nakładów można zastosować 2N5109 również w stopniu T4. Mniejsza niż pojemność wyjściowa 2N5109 będzie wymagała zwiększenia indukcyjności L5 (p. podobnie +1 zw.).

Cewki indukcyjne L 2,4,6,9 są jednakowe, wykonane z drutu DNE F0,5 i nawinięte zwój przy zwoju na pręcie pomocniczym F 2,5mm. Kierunek nawijania wszystkich cewek układu, stosownie do konstrukcji płytki - zgodnie ze wskazówkami zegara przy nawijaniu prawą ręką. Do wykonania pozostałych użyto przewodu DNE F 0,9 : L1 - 5,75zw. nawinięta na pręcie pomocniczym F 5mm ; L3 - 4,75zw. ; L5 - 2,75zw. (jeżeli T4-2N2222) ; L8 - 6,75zw. L3,5,8 nawinięte są na pręcie F 6mm. Cewki należy "porozciągać" do długości równej rozstawom pad(ów) pod nie przeznaczonych. L7 jest nawinięta na izolowanym rdzeniu $F=4\text{ mm}$, $l=10\text{mm}$ z materiału U11 lub podobnego dla VHF i zawiera 18 zwojów drutu DNE F 0,3.

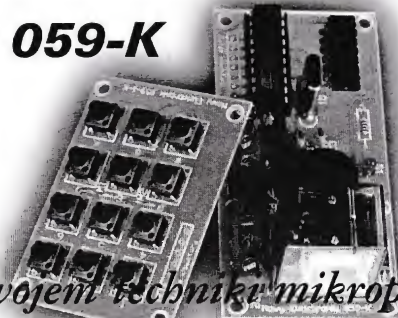
Uruchomienie układu należy rozpocząć (przy usuniętym C15) od sprawdzenia zakresu pracy genera-

tora i aktywności modulatora FM oraz regulatorów R11 i R16. Za punkt pomiarowy częstotliwościomierza cyfrowego należy przyjąć emiter T2. Przesunięcie całego zakresu realizujemy przez rozciąganie i ściskanie L1. Po wlutowaniu C15 zasada wyłączania zasilania układu przed demontażem lub montażem elementów oraz rozłączaniem i dołączaniem obciążenia powinna być szczególnie przestrzegana. Wszelkie przyrządy pomiarowe należy dołączać do wyjścia układu równolegle z obciążeniem, za pośrednictwem przewodów zakończonych sondami wysokoohmowymi. Brak sondy należy zastąpić dwójnikiem szeregowym $1\text{k}\Omega + 10\text{pF}$.

Obciążenie układu powinno być pewnie dołączone, a elementy regulacyjne R i C ustawione w położeniu środkowym. W ostateczności za sztuczne obciążenie i jednocześnie wskaźnik mocy może posłużyć żarówka samochodowa 12V/2W. Po ustawieniu napięcia zasilania na minimalną wartość +12V podajemy je do układu z jednoczesną kontrolą prądu. Całkowite rozstrojenie układu może uzasadniać wartość maksymalną 250mA, a po dopasowaniu z obciążeniem najwyżej 180 mA. Poprawna reakcja układu podczas strojenia wzmacniacza w.cz. powinna być kontrolowana przez oscyloskop lub analizator widma, ewentualnie selektywny miernik napięcia lub mocy. Miernik mocy zapewni realizację sztucznego obciążenia, a analizator widma umożliwi kontrolę częstotliwości. Strojenie należy przeprowadzić również na skrajnych częstotliwościach zakresu generatora F_0 . Projektowany zakres strojenia obwodów L3/C19; L5/C21 oraz L8/C25/C26 powinien pokrywać zakres pracy generatora LC. Poprawnym objawem jest dwukrotna możliwość poprawnego zestawienia na całym obwodzie trymera. W innym przypadku nie ma pewności, czy zakres regulacji C danego obwodu zapewnił osiągnięcie rezonansu na żądanej częstotliwości. Ostateczne zestawienie obwodu LC, który cechuje taka niejednoznaczność wymaga rozciągania lub ściskania elementu L.

Mikro- procesorowy zamek szyfrowy

Zestaw 059-K



Wraz z rozwojem techniki mikroprocesorowej nastąpił gwałtowny rozwój różnego rodzaju zabezpieczeń i elektronicznych kluczy. Dla tych, którym znudziło się noszenie tradycyjnych kluczy od domu czy od samochodu, proponujemy prosty i niezawodny klucz elektroniczny - mikroprocesorowy zamek szyfrowy.

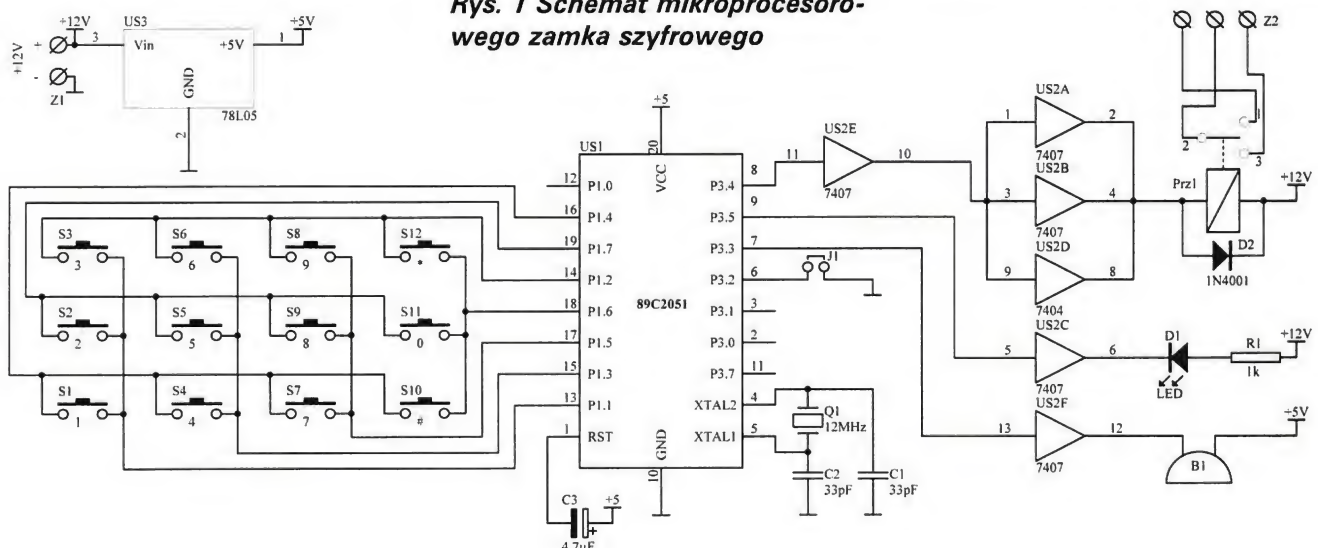
Pierwotnie klucz elektroniczny skonstruowany był do małej kasy pancerniej. W czasie testów okazało się, że można go zastosować do dowolnie wybranej ochrony urządzeń, mienia lub innych zastosowań, gdzie jest konieczna ochrona przed dostępem osób nie-

uprawnionych. Układ znalazł zastosowanie do blokowania dopływu paliwa w samochodzie - oczywiście po zastosowaniu elektrycznego zaworu oraz jako zwykły zamek szyfrowy do bramy wejściowej. Zastosowań, do jakich można użyć opisywany układ jest bardzo wiele.

Schemat ideowy został zamieszczony na rys. 1. Jak widać do budowy zastosowano tylko trzy układy scalone. US1 89C2051 mikroprocesor, US2 7407 sześć buforów, oraz stabilizator napięcia US3 78L05. Oprócz trzech układów scalonych jest jeszcze kilka niezbędnych elementów biernych, buzzer i przekaźnik, którego zadaniem jest włączenie lub wyłączenie np. elektromagnesu, zaworu elektrycznego lub dowolnego innego elementu wykonawczego.

Zasada działania

Głównym elementem układu jest mikroprocesor 89C2051 i jego oprogramowanie. Program został napisany w BASIC`u i skompilowany na kompilatorze BASCOM LT. 89C2051 zaczyna wykonywać kod programu po włączeniu zasilania i rozładowaniu kondensatora C3. Czas rozładowania kondensatora wynosi około 1s. Wykonywanie programu rozpoczyna się od informacji, jaki kwarc jest dołączony do 89C2051. W naszym przypadku jest to rezonator kwarcowy o częstotliwości drgań 12MHz. Informacja o tym zawarta jest w pierwszej linii programu komenda \$crystal. Potem następuje definicja typów zmiennych wykorzystywanych w programie, komenda DIM. Kolejne linie programu definiują wartość początkową zmiennych. Komendy zawarte między DO a LOOP, to główna pętla programu. Zadaniem jej jest kolejne zerowanie linii portów



Rys. 1 Schemat mikroprocesorowego zamka szyfrowego


```

.....
'Nowy Elektronik
'Zbigniew Hoffman
'Klucz elektroniczny 1.0
'Kod po włączeniu zasilania 123
'Max dlugosc kodu 10 cyfr
'Procesor 89C2051
'Kompilator BASCOM LT
.....
%crystal = 12000000
Dim Klawisz As Byte , Adm As Byte , Wynik As Byte
Dim Licznik As Byte , Licznik1 As Byte
Dim Kod1 As String * 10 , Kod0 As String * 10

P1 = 255
P3 = 255
Licznik = 0
Licznik1 = 0
Kod0 = ""
Kod1 = Left(0)
Wynik = 0
Adm = 0

.....

'petla glowna
.....
Do
    Reset P1.6
    Klawisz = 60
    Gosub Kolumna

    Reset P1.5
    Klawisz = 70
    Gosub Kolumna

    Reset P1.3
    Klawisz = 80
    Gosub Kolumna

    Reset P1.1
    Klawisz = 90
    Gosub Kolumna
Loop

.....

'podprogram kolumna
.....
Kolumna:

If P1.4 = 0 Then
    P3.3 = 0
    Klawisz = Klawisz + 1
    Waitms 20
    Bitwait P1.4 , Set
    Waitms 100
    P3.3 = 1
    Gosub Kod

```

```

End If

If P1.7 = 0 Then
    P3.3 = 0
    Klawisz = Klawisz + 2
    Waitms 20
    Bitwait P1.7 , Set
    Waitms 100
    P3.3 = 1
    Gosub Kod
End If

If P1.2 = 0 Then
    P3.3 = 0
    Klawisz = Klawisz + 3
    Waitms 20
    Bitwait P1.2 , Set
    Waitms 100
    P3.3 = 1
    Gosub Kod
End If

P1 = 255

Return

.....

'podprogram kod
.....
Kod:
If Adm = 1 Then
    If Klawisz = 61 Then
        Adm = 0
        Wynik = 0
        Licznik1 = 0
        Gosub Kasuj
        Return
    End If
    Kod0 = Kod0 + Chr(klawisz)
    INC LICZNIK1
    If Licznik1 = 10 Then
        Adm = 0
        Kod0 = Left(0)
        Licznik1 = 0
        Gosub Kasuj
    End If
    Return
End If

If Klawisz = 61 Then
    Gosub Porownaj
    If Wynik = 1 Then
        Gosub Przekaznik
    End If
    Gosub Kasuj
    Return
End If

```

```

If Klawisz = 63 Then
    Gosub Porownaj
End If

If Klawisz = 63 Then
    If Wynik = 1 Then
        Adm = 1
        Kod0 = Left(0)
        Licznik1 = 0

        End If
    Return
End If

Kod1 = Kod1 + Chr(klawisz)
INC LICZNIK

If Licznik = 10 Then
    Gosub Kasuj
End If
Return

.....

'podprogram porownaj
.....
Porownaj:
If Kod0 = Kod1 Then
    Wynik = 1
End If
Return

.....

'podprogram kasuj
.....
Kasuj:
Kod1 = Left(0)
Licznik = 0
Wynik = 0
Return

.....

'podprogram przekaznik
.....
Przekaznik:

If P3.2 = 0 Then
    P3.4 = Not P3.4
    P3.5 = Not P3.5
    Return
End If

P3.4 = 0
P3.5 = 0
Wait 2
P3.4 = 1
P3.5 = 1
Return

```


P1.1, P1.0, P1.5, P1.6. Między zerowaniami jest ustawiana wartość zmiennej *Kolumna* i skok do podprogramu *Kolumna*. Zadaniem podprogramu *Kolumna* jest identyfikacja naciśniętego przełącznika S1-S12, sygnalizacja dźwiękowa w momencie naciśnięcia przełącznika S1-S12, zapobieganie iskrzenia styków przełączników i wywołanie podprogramu *Kod*. Podprogram *Kod* określa czy został naciśnięty przełącznik o oznaczeniu # lub *. Jeżeli tak, to wywołuje podprogram *Porównaj*. Zadaniem programu *Porównaj* jest identyfikacja wpisanego kodu. Przy pozytywnej identyfikacji następuje wywołanie podprogramu *Przekaznik*, a następnie podprogramu *Kasuj*. Jeżeli identyfikacja jest błędna, następuje wywołanie tylko podprogramu *Kasuj*. Podprogram poprzez kolejne komendy *RESTORE* przekazuje z powrotem sterowanie do głównej pętli programu. I proces zaczyna się od początku. Tak najkrócej można opisać działanie programu w 89C2051. Zadaniem układu US2 jest buforowanie wyjść US1. Ma to na celu ochronę 89C2051 przed zbyt dużym poborem prądu z jego portów. Zbyt duży pobór prądu spowodowałby uszkodzenie 89C2051. Do sterowania przekaźnika wykorzystano aż trzy bufony połączone równolegle. Rozwiązanie takie zapewnia odpowiednią wydajność prądową, jaka jest potrzebna do sterowania przekaźnika. US3 obniża napięcie zasilania z

+12V do +5V, które jest niezbędne do prawidłowej pracy US1 i US2.

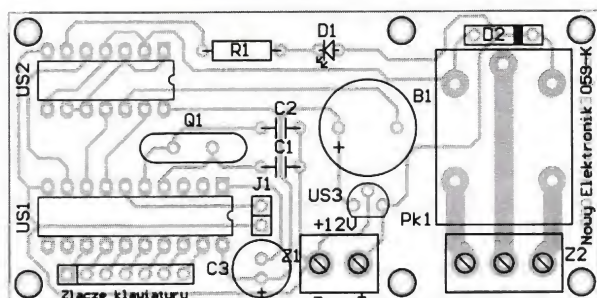
Montaż i uruchomienie

Montaż układu rozpoczynamy od wlutowania zgodnie z rys. 2 i rys. 3 wszystkich elementów oprócz US1, US2 i US3. Gdy elementy są już na swoich miejscach możemy zająć się układami scalonymi. Przy lutowaniu układów scalonych należy zwrócić szczególną uwagę na krótki kontakt grota lutowownicy z nóżkami układu. Zbyt długi czas kontaktu może doprowadzić do przegrzania się układu, a w konsekwencji do jego zniszczenia. W modelowym układzie zastosowano podstawkę DIL 20 dla US1. Po wlutowaniu układów dołączamy klawiaturę 12-przyciskową. Robimy to przy pomocy siedmiożyłowego przewodu-taśmy. Uruchomienie układu sprowadza się do podania napięcia zasilania +12V, a następnie wprowadzenia kodu początkowego 123 i zatwierdzenia go przyciskiem #. Po tej operacji dioda LED D1 powinna się zaświecić, a przekaźnik przyciągnąć. W zależności od stanu J1 dioda i przekaźnik albo będą załączone ciągle (J1 zamknięty), albo tylko na dwie sekundy (J1 otwarty). W przypadku, gdy J1 jest zamknięty, zgaszenie diody i zwolnienie przekaźnika następuje po kolejnym wpisaniu prawidłowego kodu.

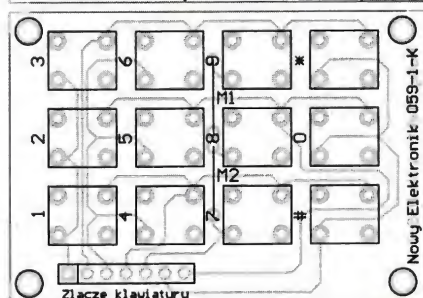
Zmiana kodu

Po włączeniu zasilania kod

zawsze jest ten sam 123. Gdy chcemy zmienić kod, musimy wcisnąć 123 i *. Następnie wprowadzić nowy kod np. 53335 i zatwierdzić poprzez naciśnięcie #. Jeżeli chcemy zmienić kod kolejny raz, np. z 53335 na 444, to musimy wprowadzić aktualny kod, w tym przypadku 53335 i * a następnie nowy kod 444 i #. Od tej pory jest już zaprogramowany nowy kod. Przy wprowadzaniu nowego kodu należy pamiętać, że maksymalna długość kodu może składać się z 10 cyfr. Gdyby zdarzyło się, że zapomnimy wprowadzony kod, jedynym wyjściem jest wyłączenie zasilania i powtórne wprowadzenie kodu. Należy przy tym pamiętać, że kod początkowy to 123 i #. Niektórzy z Czytelników na pewno dojdą do wniosku, że układ ma wadę polegającą na zmianie kodu przy zaniku zasilania. Chciałbym w tym miejscu zaznaczyć, że wszystkie układy elektronicznego dostępu muszą mieć awaryjne zasilanie w postaci baterii lub małych akumulatorów. Zasilanie awaryjne jest niezbędne do dostania się np. do sejfu w momencie zaniku napięcia zasilania.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej - moduł mikroprocesora.



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej - moduł klawiatury.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 1k

Kondensatory:

C1 - 33pF

C2 - 33pF

C3 - 4,7µF/50V

Półprzewodniki:

D1 - 1N4001

D2 - LED

Układy scalone:

US1 - 89C2051

US2 - 74LS07 lub odpowiednik

US3 - 78L05 lub odpowiednik

Inne:

B1 - buzzer

Q1 - 12MHz

Pk1 - 4088 lub odpowiednik

Podstawka - DIL20

Z1 - ARK2

Z2 - ARK3

Listwa kołkowa - PLS2

Mini jumper - MJ-6B

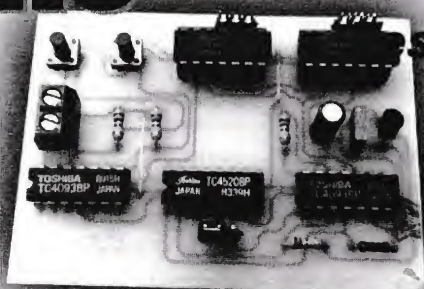
S1-S12 - 12 szt.

Płytki - 059-K (77mm x 38mm)

Płytki - 059-1-K (55mm x 38mm)

Przewód-taśma - 8 żył x 10cm

Stereofoniczny potencjometr cyfrowy do zastosowań audio

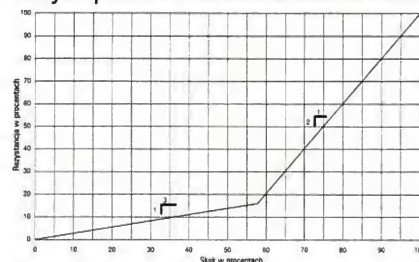


Układ 017-k

Coraz więcej urządzeń elektronicznych wyposażonych jest w potencjometry cyfrowe. Jednak nie każdy układ, który zastępuje tradycyjny potencjometr, można zastosować do sprzętu audio. Opracowany w redakcji układ cyfrowego potencjometru idealnie nadaje się do zastosowania w np. budowanym lub przerabianym wzmacniaczu.

Cyfrowy potencjometr został zaprojektowany na specjalizowanym układzie firmy DALLAS SEMICONDUCTOR o oznaczeniu DS1666-10. Jest to układ scalony zastępujący tradycyjny potencjometr o wartości 10k. Firma DALLAS SEMICONDUCTOR wykonuje jeszcze układy scalone o oznaczeniu DS1666-50 i DS1666-100, które mogą zastąpić mechaniczne potencjometry o wartości 50k i 100k. Układ wyprowadzeń i sterowania wszystkich trzech układów jest identyczny. Oznacza to, że można wykorzystać to samo sterowanie do dowolnie wybranego układu scalonego. DS1666 jest półprzewodnikowym potencjometrem, w którym wartość rezystancji ustala się poprzez odpowiednie wejścia cyfrowe (patrz tab.1). Potencjometr składa się ze 127 punktów rezystancji,

jaką można ustawić. DS1666 został tak zaprojektowany, aby uzyskać potencjometr o charakterystyce zbliżonej do logarytmicznej. Niższa połowa potencjometru zwiększa rezystancję o 1% na każde 3% skali, zapewniając dokładne wzmocnienie dla sygnałów o niskim poziomie. Górna połowa potencjometru zwiększa rezystancję o 2% na każdy 1% skali, zapewniając niższą rozdzielczość dla sygnałów o wyższym poziomie. Dokładna charak-



Rys. 1 Charakterystyka cyfrowego potencjometru

terystyka potencjometru została przedstawiona na rys. 1.

Działanie

Układ do sterowania cyfrowych potencjometrów został wykonany na trzech układach CMOS, dwóch CD4093 (po cztery bramki NAND każdy) i jednym CD4520 (dwa niezależne liczniki dwójkowe). Na jednej bramce NAND US1B zbudowano generator o dwóch częstotliwościach drgań. Pierwszą częstotliwość ustala się za pomocą kondensatorów C1 i C2. W momencie włączenia zasilania US3A licznik jest wyzerowany (na wejście RST

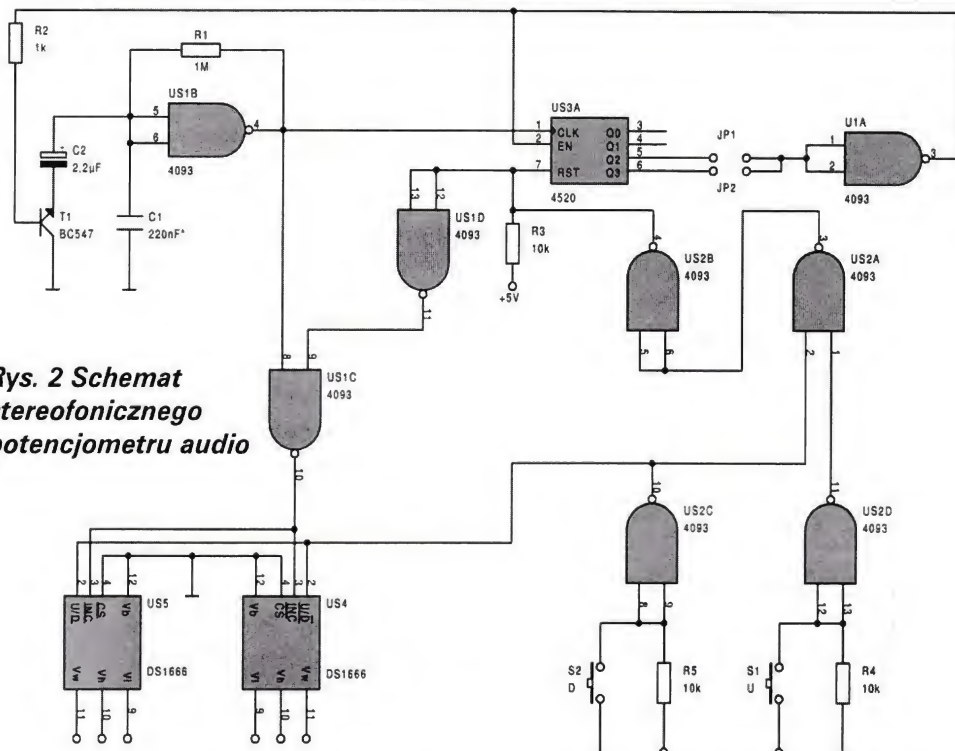
Tabela 1

CS	INC	UD	MODE
L	H	H	WIPER UP
L	L	L	WIPER DOWN
H	H	X	STORE WIPER POSITION

podawany jest stan wysoki). Z wyjścia Q2 lub Q3 w zależności od ustawienia JP1 lub JP2 na wejście bramki 1,2 US1A podawany jest stan niski. Natomiast na wyjściu US1A panuje stan wysoki, który poprzez rezystor R2 ustawia tranzystor w stan przewodzenia. Tranzystor ten podaje minus na kondensator C2. W efekcie generator pracuje z niższą częstotliwością drgań. W momencie naciśnięcia S1 na wyjściu bramki US2D pojawi się stan niski, który spowoduje przełączenie wyjścia bramki US2A ze stanu niskiego na stan wysoki, a następnie zanegowanie tego stanu przez bramkę US2B. W efekcie na wejściu RST US3A pojawi się stan niski i licznik zacznie zliczać do 4 przy ustawieniu JP1 lub do ośmiu przy ustawieniu JP2. Na wyjściu Q2 lub Q3 pojawi się stan wysoki, który zostanie zanegowany przez bramkę US1A, co z kolei spowoduje zatkanie tranzystora T1. Od kondensatora zostanie odcięta masa i generator zacznie pracować z częstotliwością zależną tylko od kondensatora C1. Częstotliwość generatora wzrośnie.

Ten sam stan niski, który spowodował rozpoczęcie zliczania licznika US3A zostanie zanegowany przez bramkę US1D. Następnie stan wysoki zostanie podany na wejście 9 US1C. Spowoduje to pojawienie się na wyjściu 120 US1C fali pro-

Rys. 2 Schemat stereofonicznego potencjometru audio

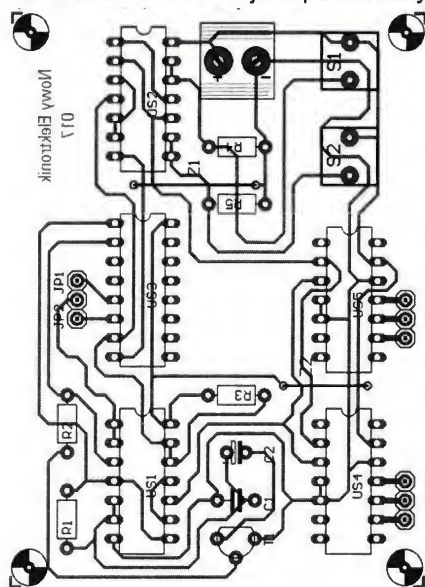


stokątnej o częstotliwości początkowej zależnej od C1 i C2. Natomiast po zliczaniu licznika do 4 lub 8 częstotliwość fali wzrośnie. W konsekwencji na wejście INC US4 i US5 będą podawane impulsy, które spowodują wzrost rezystancji naszego potencjometru. Oczywiście szybkość wzrostu oporności uzależniona jest od częstotliwości, z jaką pracuje generator. Podobnie dzieje się z chwilą wciśnięcia S2, z tym, że oporność potencjometru maleje. Dzieje się tak za sprawą wysokiego stanu pojawiającego się na US2C. Stan ten jest podawany

nie tylko na wejście 2 US2A, ale i na wejście U/D US4 i US5. W momencie podania zasilania rezystancja potencjometrów ustawiana jest na 10% ich maksymalnej wartości. Do potencjometrów można podać sygnał o amplitudzie nie przekraczającej $\pm 5V$.

Montaż i uruchomienie

Przed przystąpieniem do montażu elementów należy wykonać dwie zwory Z1, Z2. Następnie wlotowujemy wszystkie elementy bierne i tranzystor T1. Następnym krokiem jest wlotowanie podstawek pod US4 i US5. Kolejny etap to prawidłowe włożenie, a następnie przyłutowanie trzech układów scalonych US1, US2, US3. Pozostało nam jeszcze wlotowanie S1, S2, i J1, J2. Uruchomienie układu rozpoczynamy od podania napięcia +5V na płytkę drukowaną. Następnie próbniakiem stanów logicznych sprawdzamy na nóżce 4 US1, czy pracuje generator. Jeżeli nie, to powinniśmy sprawdzić, czy użyte elementy do budowy generatora są sprawne. Gdy próbniaki przykładamy do nóżki 3 US1 i trzymamy wciśnięty S1, po około 2-3 sekundach stan na nóżce 3 US1 powinien zmienić się z wysokiego na niski. Po puszczeniu S1 stan na nóżce 3 US1 powinien powrócić do wysokiego.



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

To samo powtarzamy z S2. Następnie próbniaki przykładamy do wyprowadzenia 2 w podstawce US4. Powinien być stan niski, a po wciśnięciu S2 - stan wysoki. Po zwolnieniu S2 przykładamy próbniaki do wyprowadzenia 3 w tej samej podstawce. Próbniaki powinien wskazywać stan wysoki, a po wciśnięciu S1 lub S2 - na przemian stan niski i stan wysoki. Po około 2-3 sekundach częstotliwość zmiany stanów powinna się zwiększyć, ponieważ zadziała układ czasowy. Te same czynności powtarzamy na podstawie US5. Gdy układ sterowania działa poprawnie, odłączamy napięcie zasilania i wkładamy w podstawki układy DS1666. Znowu podajemy zasilanie i omomierzem sprawdzamy poprawność działania całego układu. W tym celu do wyprowadzeń 9 i 11 US4 przyłączamy omomierz i wciskamy S1. Wartość rezystancji powinna rosnąć. Zwalniając S1 i wciskając S2 wartość rezystancji powinna spadać. To samo powtarzamy z US5. Gdy US5 zachowuje się tak samo, oznacza to że nasz potencjometr jest już gotowy.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 1M
R2 - 1k
R3 - 10k
R4 - 10k
R5 - 10k

Kondensatory:

C1 - 220nF*
C2 - 2,2μF

Półprzewodniki:

T1 - BC547

Układy scalone:

US1 - CD4093
US2 - CD4093
US3 - CD4520
US4 - DS1666-10
US5 - DS1666-10

Inne:

JP1 - jumper
JP2 - jumper
S1 - microswitch
S2 - microswitch

Detektor gazu

Zestaw 035-k



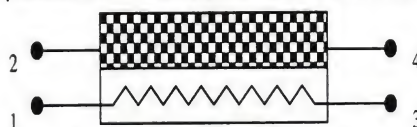
Detektor gazu - to urządzenie, które powinno znaleźć się w każdym pomieszczeniu, gdzie wykorzystuje się gaz. Zadaniem układu jest sygnalizacja ulatniania się gazu.

Doniesienia mediów w ostatnich latach często informowały nas o tragicznych w skutkach wybuchach gazu w budynkach mieszkalnych oraz użyteczności publicznej. Najtragiczniejszy był wybuch gazu w Gdańsku, gdzie uległ zniszczeniu 10-ciopiętrowy blok, a kilka osób straciło życie. Postanowiłem skonstruować urządzenie, które zabezpieczyłoby mnie i moich sąsiadów przed nieszczęśliwym wypadkiem. Ponieważ mieszkam na terenie, gdzie występują tzw. szkody górnicze, ma to szczególne znaczenie. Nawet niewielka szczelność instalacji gazowej powoduje, że po pewnym czasie zgromadzi się go wystarczająco duża ilość, aby mógł nastąpić wybuch. W gazowni do gazu dodawana jest specjalna substancja zapachowa, która ma wyczuć nasz zmysł powonienia na obecność gazu, jednak gaz jako lżejszy od powietrza zbiera się pod sufitem i zanim go wyczujemy, jego stężenie może przekroczyć wartość, przy której jest wybuchowy. Teraz wystarczy tylko iskra z wyłaznika oświetlenia, dzwonek do drzwi lub zwykła iskra od ładunku elektrostatycznego i mamy do czynienia z wybuchem o trudno wyobrażalnych skutkach.

Budowa czujnika gazu

Podstawą każdego urządzenia, które mierzy wartości fizyczne, jest odpowiedni przetwornik tej wartości na wartość elektryczną.

Czujnik, którego uproszczoną budowę przedstawia rys. 1, składa się z warstwy tlenku specjalnego półprzewodnika wykonanego techniką grubowarstwową oraz grzałki. Warstwa tlenku półprzewodnika charakteryzuje się zmienną opornością w zależności od stężenia metanu, który jest głównym składnikiem gazu miejskiego wysokometanowego. Metan, który ma kontakt z warstwą półprzewodnika ulega spalaniu redukując w procesie spalania ilość tlenu w strukturze półprzewodnika, powodując że jego oporność zaczyna maleć. Natomiast, gdy czujnik umieścimy w atmosferze wolnej od metanu, to tlen z atmosfery jest pochłaniany przez warstwę półprzewodnika, jego oporność zaczyna rosnąć i wraca do stanu początkowego. Opisane poprzednio zjawiska zachodzą tylko w podwyższonej temperaturze, stąd obecność grzałki w czujniku. Zadaniem grzałki jest podgrzanie warstwy specjalnego półprzewodnika do temp ok. 300 - 350 stopni C. Całość jest zamknięta w plastikowej obudowie z otworem, przez który metan ma dostęp do środka. Zastosowany czujnik AF50 posiada zdolność detekcji metanu na poziomie 1000ppm. Dla orientacji



Rys. 1 Schematyczna budowa czujnika z serii AFXX

należy podać, że stężenie wybuchowe metanu to przedział 5 - 15 procent, czyli 50000 - 150000ppm. Jak widać z przytoczonych wartości, detekcja nastąpi dużo wcześniej przed koncentracją metanu, która stwarzałaby warunki do jego wybuchu.

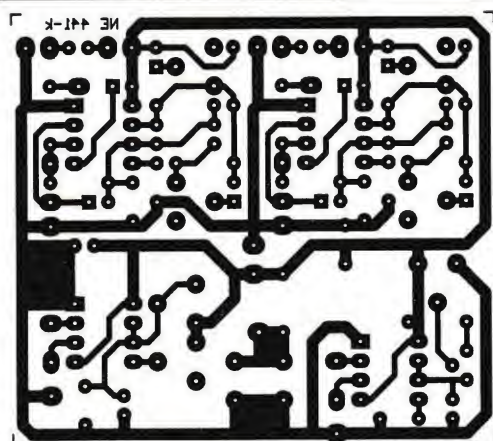
Budowa detektora i działanie

Schemat detektora, który przedstawiono na rys. 2 możemy podzielić na dwie części :

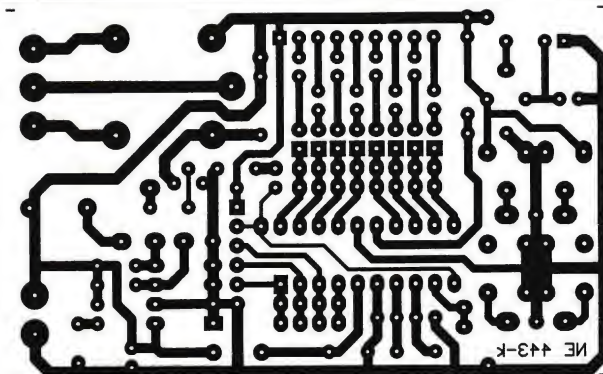
- układ zasilający
- układ pomiarowy

Układ zasilający składa się z mostka prostowniczego M1, kondensatora filtrującego C1. Napięcie otrzymywane na kondensatorze C1 zasilają stabilizator napięcia IC1. Zadaniem stabilizatora IC1 jest dostarczenie wysokostabilnego napięcia 5,00V, które służy do zasilania grzałki czujnika gazu. Dodatkowo z końcówki 6 IC1 jest pobierane skompensowane termicznie napięcie referencyjne ok. 7,15V do zasilania mostka pomiarowego. Do zwiększenia wydajności prądowej zastosowano tranzystor T1 (sam stabilizator LM723 dostarcza tylko 150mA), który wraz o rezystorem R4 pełni rolę ogranicznika prądu powyżej 200mA, zapewniając płynne włączanie zimnej grzałki czujnika. Wieloobrotowy potencjometr P1 pełni rolę precyzyjnego do ustawienia właściwego napięcia wyjściowego zasilającego grzałkę. Układ pomiarowy składa się z mostka pomiarowego, rezystorów R5 R6 R7, potencjometra P1 i oporności wyjściowej czujnika. W normalnej atmosferze napięcie wyjściowe mostka mierzone względem masy wynosi ok. 0,5 Vref. Do kompensacji mostka służy wieloobrotowy potencjometr P2. W normalnej atmosferze mostek pomiarowy powinien być tak skompensowany, aby napięcie mierzone na końcówce 3 IC2 było większe od napięcia na końcówce 2 IC2 o ok. 10%. Wraz ze wzrostem stężenia metanu następuje zmniejszanie się oporności czujnika. Towarzyszy temu zmniejszanie się napięcia na końcówce 3 IC2. Gdy wartość tego napięcia bę-

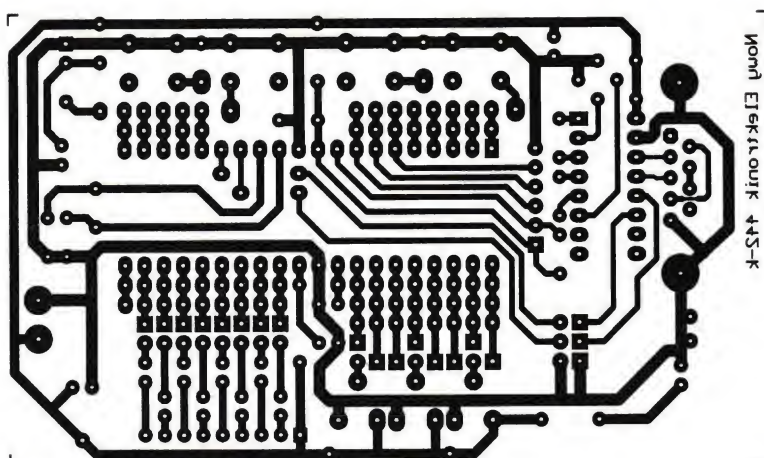
*Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek
drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej*



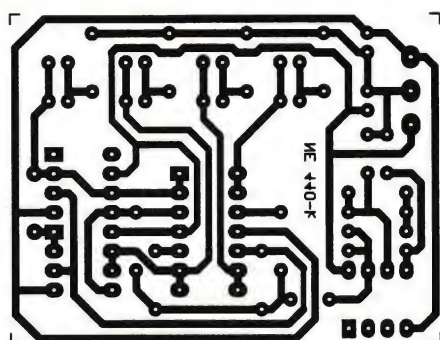
(441-K) TIMER 555 starter kit



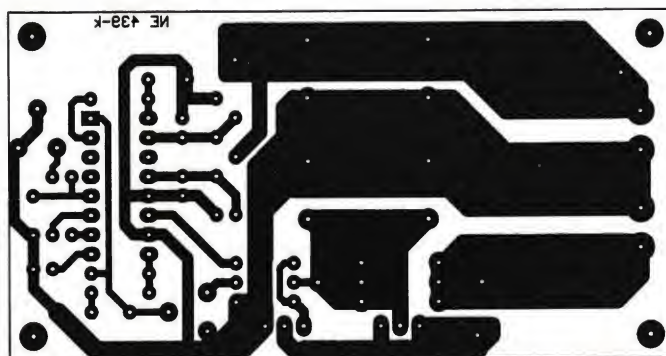
(443-K) ATTINY26 starter kit



(442-K) M16 starter kit

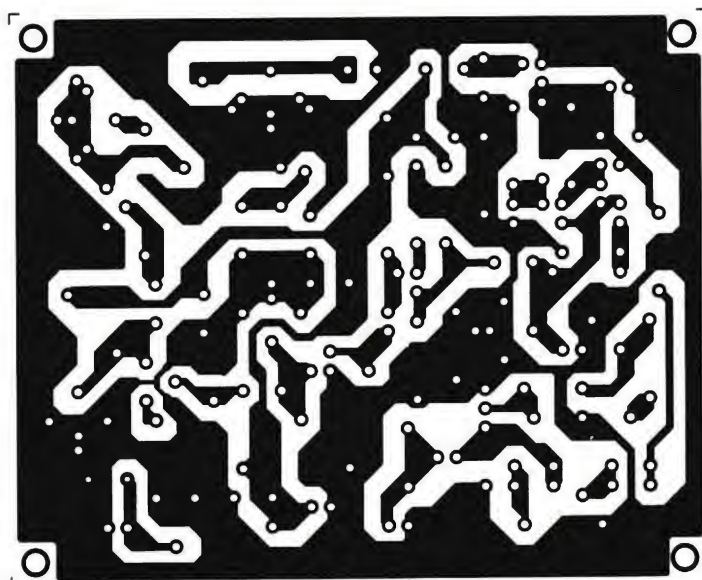


(440-K) Tester wzmacniaczy operacyjnych

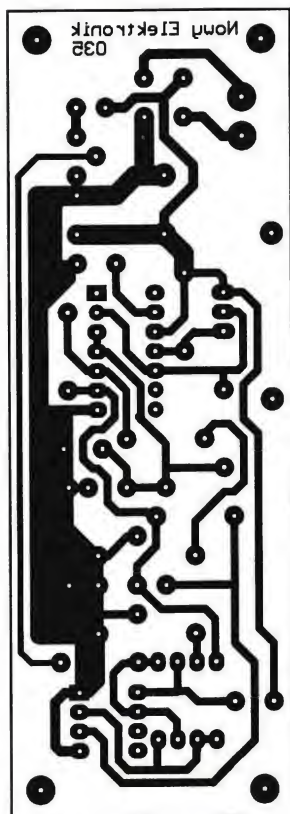


(439-K) Samochodowa przetwornica napięcia stałego 12V na 19V do laptopów

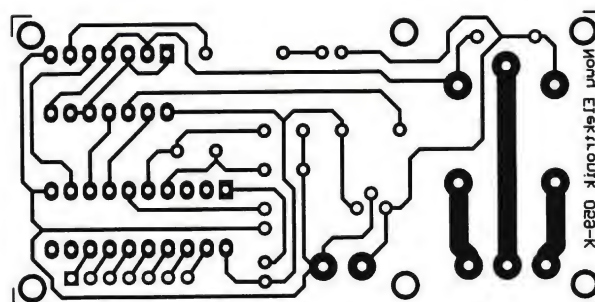
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



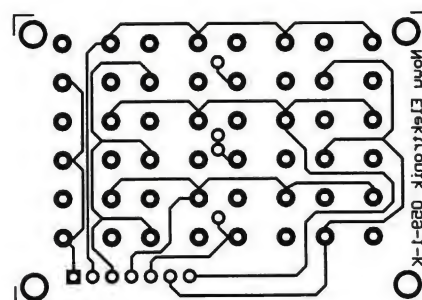
(134-K) Nadajnik UKF FM - 1,8W dla zakresu [84-114] MHz



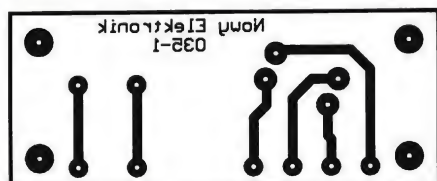
(035) Detektor gazu



(059-K) Mikroprocesorowy zamek szyfrowy



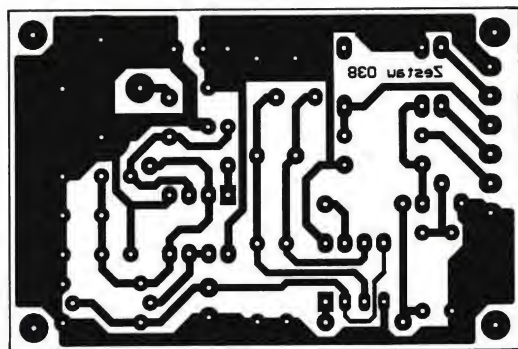
(059-1-K) Mikroprocesorowy zamek szyfrowy - klawiatura



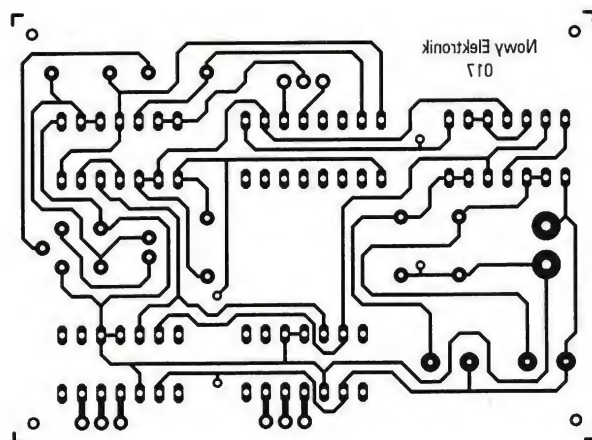
(035-1) Detektor gazu - moduł czujnika

Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej

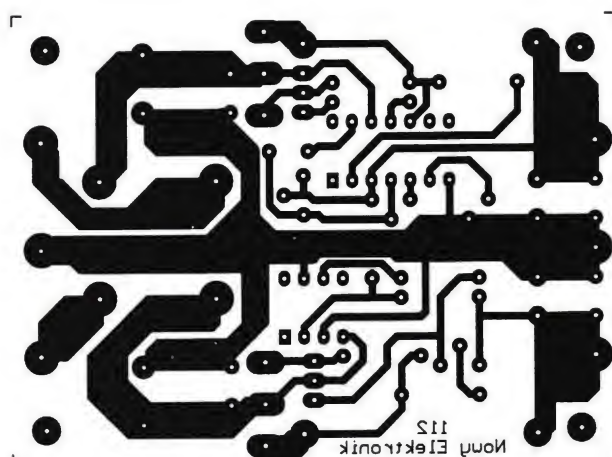
*Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek
drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej*



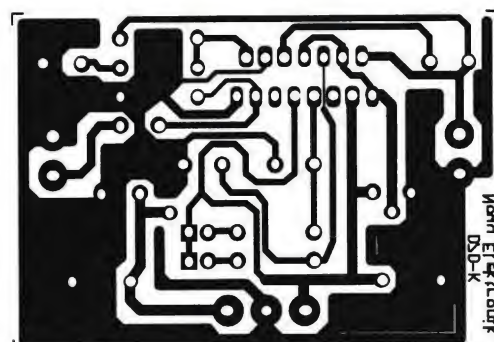
(038) Minikamera jako detektor ruchu



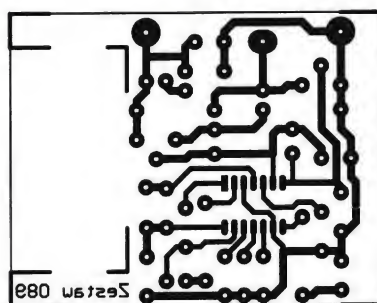
(017) Stereofoniczny potencjometr cyfrowy do zastosowań audio



(112) Zasilacz napięć symetrycznych



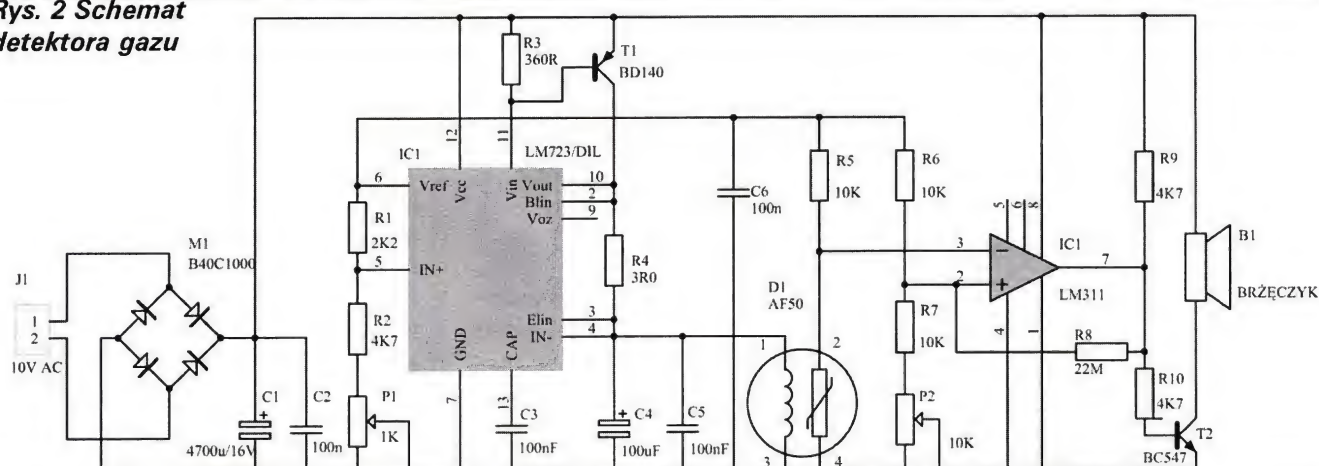
(070-K) Wzmacniacz mocy 100W Hi-Fi



(089) Odbiornik DCF 77

Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej

*Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek
drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej*

Rys. 2 Schemat detektora gazu

dzie mniejsza od napięcia na końcówce 2 IC2, nastąpi przełączenie komparatora i poprzez tranzystor T2 uruchomienie brzęczka. Ponieważ napięcie różnicowe otrzymywane z mostka pomiarowego jest napięciem wolnozmiennym, w celu uniknięcia oscylacji w momencie przełączania komparatora wprowadzono sprzężenie zwrotne, rezystor R8. Cały układ pobiera prąd ok. 200mA i może być zasilany z dowolnego transformatora o napięciu wyjściowym ok. 10V nap. (TS4/40). Krytycznym parametrem jest tylko napięcie na końcówce 12 IC1, którego wartość powinna być powyżej 10V (warunek poprawnej pracy źródła referencyjnego układu LM723).

Montaż i uruchomienie

Detektor zamontowany jest na obwodzie drukowanym, którego mozaika ścieżek przedstawiona jest na rys.4. Montaż rozpoczynamy od zamontowania zwory na obwodzie drukowanym, następnie montujemy wszystkie elementy elektroniczne, zaczynając jak zwykle od tych najmniejszych, a kończąc na zamontowaniu kondensatora C1. Nie montujemy brzęczka i czujnika AF50, który jest montowany na oddzielnej płytce. Tranzystor T1 należy zaopatrzyć w niewielki radiator w formie kawałka blaszki aluminiowej, który przykręcamy do płytki dwoma wkrętami M3. W celu ułatwienia montażu tranzystora T1 najlepiej jest, gdy go najpierw przykręcimy do radiatora, a dopiero potem przylutujemy. Ze względu na to, że wysokość montowanych elementów przekracza

wysokość czujnika AF50 (tylko 11,7mm) czujnik AF50 oraz brzęczyk zamontowany jest na dodatkowej płytce i połączony z płytą główną za pomocą krótkich odcinków przewodu montażowego. Numeracja na płytce głównej odpowiada numeracji na płytce dodatkowej. Widok wyprowadzeń czujnika AF50 przedstawiono na rys.3. Jest to widok od spodu. Dla pewności, gdzie jest grzałka, można posłużyć się omomierzem. Oporność pomiędzy wyprowadzeniami 1 i 3 (grzałka) powinna wynosić około 20om.

Po zamontowaniu całości przechodzimy do wstępnego uruchomienia. Skręcamy wartość potencjometru P1 na zero, włączamy zasilanie i mierzymy Vref- napięcie referencyjne końcówka 6 IC1. Powinno wynosić ok. 7,14V (poprawny zakres napięciazasilającego). Jeżeli odezwie się brzęczyk, tzn. nie wyregulowany układ pomiarowy należy skrócić P2 na 0. Następnie mierzymy napięcie na grzałce czujnika (przy zastosowanych elementach R1=2k2, R2=4k7) powinno wynosić 4,86V. Teraz za pomocą potencjometru P1 ustawiamy wartość napięcia na 5,00V. Po uruchomieniu zasilacza robimy sobie przerwę ok. 10 do 15 minut na rozgrzanie i ustabilizowanie czujnika. Teraz możemy przejść do regulacji (w atmosferze wolnej od metanu) układu pomiarowego. Najpierw mierzymy napięcie na końcówce 3 IC2, następnie za pomocą potencjometru P2 ustalamy wartość napięcia na końcówce 2 IC2 na ok. 80-90% wartości napięcia na końcówce 3 IC2. Teraz może-

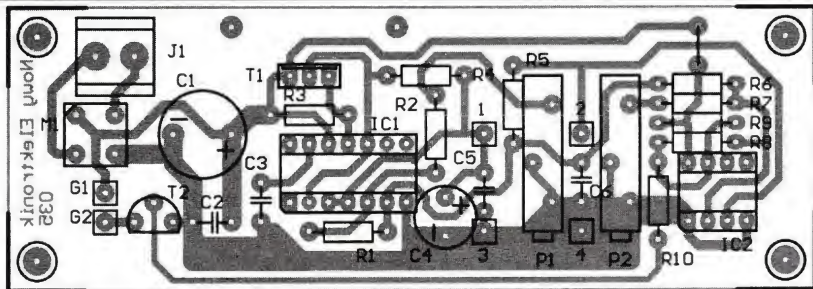
my sprawdzić działanie układu pomiarowego, zwierając zaciski wyjściowe czujnika AF50 wkrętakiem. Powinien pojawić się sygnał akustyczny z brzęczka. Po przeprowadzeniu wstępnej regulacji układ jest gotowy do pracy, jednak po upływie ok. 48 godzin należy przeprowadzić powtórą regulację układu pomiarowego zgodnie z powyższym opisem. Detektor montujemy do dowolnej obudowy, obwód drukowany (główny) przekręcamy za pośrednictwem 4 wkrętów M3 do tylnej ścianki, a dodatkową płytkę z czujnikiem i brzęczkiem montujemy na płycie czołowej obudowy za pośrednictwem czterech wkrętów M3. Przed zamontowaniem dodatkowej płytki w płycie czołowej obudowy należy wykonać otwory tak, aby czujnik gazu i brzęczek wystawały na zewnątrz obudowy. Umożliwi to swobodny dostęp powietrza do czujnika i odpowiedni poziom sygnału brzęczka.

Montaż detektora i eksploatacja

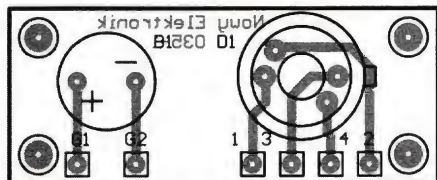
Detektor gazu powinien być stale pod napięciem, zamontowany możliwie blisko domniemych wycieków gazu. Okresowo należy czyścić powierzchnię czujnika. Można użyć do tego szmatki nasączonej spirytusem. Sprawdzenie czujnika polega na chwilowym



Rys. 3
Wyprowadzenie czujnika AF50 widok od dołu



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)



Rys. 5 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej czujnika (skala 1:1)

odkręceniu kurka z gazem (ok. 5 sekund) i odczekaniu ok. 60 sek., po których powinien odezwać się brzęczek. Sprawdzenia powinno dokonywać się przy braku wentylacji. W przypadku pojawienia się w czasie eksploatacji detektora gazu sygnału alarmu ciągłego (chwilowe mogą się pojawiać, gdy odkręcimy kurek gazu i od razu go nie zapalimy), należy:

- otworzyć okna tak ,aby ulatniający się gaz nie mógł się gromadzić
- nie używać otwartego ognia, nie włączać i wyłączać urządzeń elektrycznych
- niezwłocznie wezwać pogotowie gazowe tel. 992

Uwagi końcowe

Mimo, że opisywany detektor jest preferowany do metanu (głównego składnika gazu mieszkowego), wynika to z charakterystyki czujnika AF50, można go w bardzo łatwy sposób zaadoptować do pomiaru innych gazów (np. butan, czad, dym, opary benzyny itp.). Wystarczy wymienić czujnik gazu AF50 na inny z serii AFXX. Informacje na temat rodzi-

ny czujników AFXX można znaleźć na stronie www firmy Scimarrec. Charakterystyki czujników AFXX dla różnych gazów przedstawia wykres zamieszczony poniżej.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 2K2
R2 - 4k7
R3 - 360
R4 - 3
R5 - 10k
R6 - 10k
R7 - 10k
R8 - 22M
R9 - 4k7
R10 - 4k7

Kondensatory:

C1 - 4700µ/16V
C2 - 100nF
C3 - 100nF
C4 - 100µ/16V
C5 - 100nF

Układy scalone:

C1 - LM723
C2 - LM311

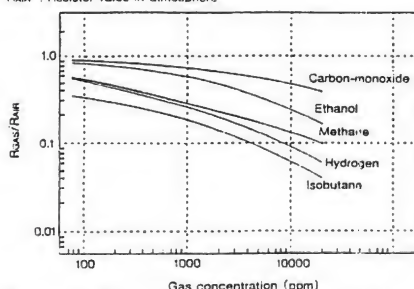
Tranzystory:

T1- BD140
T2- BC547

Inne:

M1- mostek prostowniczy B40C1000
P1- pot. wieloobrotowy 1K
P2 - pot. wieloobrotowy 5K
J1 - listwa zaciskowa
D1 - czujnik gazu AF50
G1- brzęczyk piezoelektryczny z generatorem

Rgas : Resistor value in gas
Rair : Resistor value in atmosphere



Rys. 6 Charakterystyka czujnika dla różnych gazów

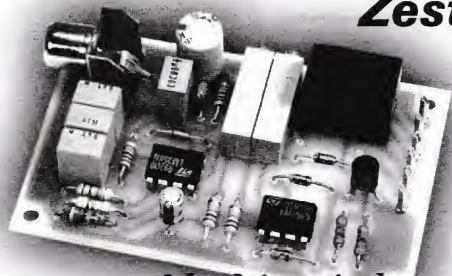
Zagrożenia i obawa o posiadane mienie sprawia, że wszelkiego typu alarmy i zabezpieczenia ciągle mają wielu zwolenników. Na rynku pojawiają się ciągle jakieś nowości. Do wielu rodzajów czujników alarmowych dołączyły ostatnio wizyjne detektory ruchu. Wprowadzenie do produkcji kamer elementów CCD przyczyniło się w ostatnim czasie do znacznej obniżki ich cen. Obecnie już za ok. 50-100zł można nabyć średniej klasy kamerę monochromatyczną. Dzięki miniaturowym wymiarom, zasilaniu z 9-12V i małym poborze prądu idealnie nadają się do budowy wizyjnych detektorów ruchu. Na rynku istnieje wiele tego typu urządzeń, jednak są one kierowane do instytucji (banki) lub bardzo zamożnych odbiorców prywatnych. Detektory te często wyposażone są w rozbudowane (cyfrowe) i wyrafinowane układy śledzenia treści obrazu. Niejednokrotnie do obróbki otrzymanego obrazu wykorzystywane są szybkie komputery z odpowiednią kartą wizyjną.

Budowa detektora i działanie

W proponowanym detektorze ruchu do analizy treści obrazu wykorzystano prosty (tani) układ analogowy, przy założeniu że sygnał wejściowy pochodzi od kamery umieszczonej w strzeżonym obiekcie. Przed opisem budowy przypomnijmy sobie, jak wygląda sygnał wizyjny, taki jaki otrzymamy na wyjściu kamery. Całkowity sygnał wizyjny składa się z sygnału wizyjnego oraz całkowitego sygnału synchronizacji zawierającego impulsy synchronizacji i wygaszania. Sygnałem obrazu nazywamy tę część sygnału wizyjnego, która zawiera treść obrazu. Sygnał ten jest dla nas najważniejszy, gdyż jego zawartość stanowi poziom luminancji, który bezpośrednio zależy od obrazu, na który "patrzy" kamera. Sygnał wyjściowy typowej monochromatycznej kamery TV przedstawia rys.1. Całkowity sygnał synchronizacji, w którym

Minikamera jako detektor ruchu

Zestaw 038-k



Proponowany układ jest jednym z najprostszyc detektorów ruchu. Układ idealnie nadaje się do kontroli ruchu w zamkniętych pomieszczeniach. Mogą to być pomieszczenia przemysłowe, pokoje w domkach jednorodzinnych lub w mieszkaniach blokowych.

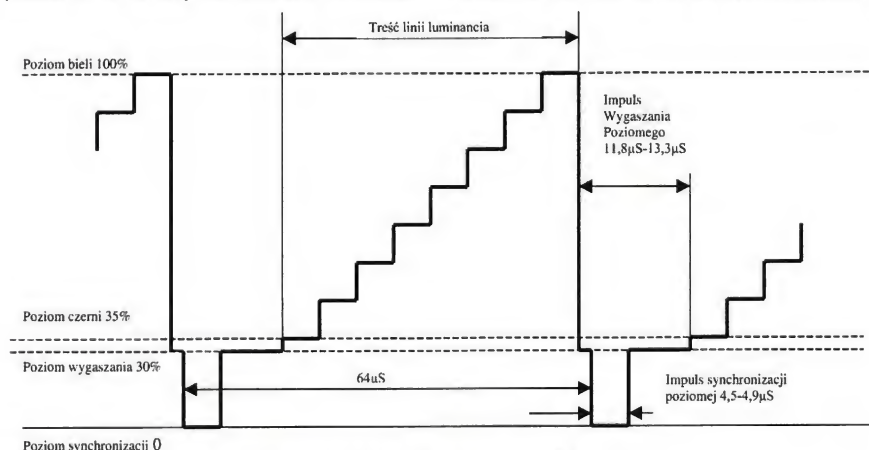
zawarte są wszystkie informacje do synchronizacji pracy monitora TV, ma postać fali prostokątnej o amplitudzie 0,3V i częstotliwości 15625Hz. Z podanej częstotliwości wynika czas trwania jednej linii 64μs, jednak nie cała linia jest nośnikiem informacji o luminancji. Należy jeszcze odjąć czas, jaki jest potrzebny na impuls wygaszania poziomego ok. 14μs, tak więc zostaje nam ok. 50μs i ta część linii jest dla nas meritum dalszych rozważań. Założmy, że przed kamerą będzie ustawiona plansza z ośmioma pionowymi pasami z lewej na prawo, od czer-

ni do bieli z pośrednimi stopniami szarości, to jak będzie wyglądała linia TV, która w swojej treści ma zakodowany obraz z pionowymi pasami? Wyglądać będzie tak, jak na rys.1. Schemat wideo detektora przedstawia rys.2. Całkowity sygnał wizyjny z kamery doprowadzony jest do gniazda J1 i poprzez kondensator C1 na wejście 3IC1A, który wraz z diodą D1 pracuje w układzie prostownika zamieniając sygnał wejściowy na średnią wartość. Uśrednione napięcie wejściowe otrzymujemy na kondensatorze C2. Napięcie na C2 jest proporcjonalne

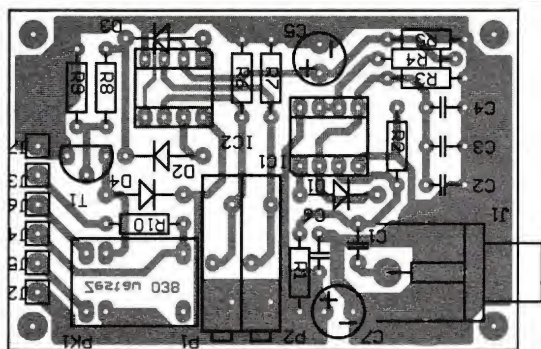
do sygnału wejściowego. Oznacza to, że jeżeli kamera skierowana jest na jasny plan (np. biała kartka papieru), napięcie na C2 będzie miało wartość maksymalną, a w przypadku planu ciemnego (np. czarna kartka), napięcie na C2 będzie miało wartość minimalną. W przypadku planu złożonego z wielu elementów napięcie na C2 będzie miało ustaloną wartość pośrednią, w przypadku wprowadzenia zmian w planie - pojawienie się dodatkowego obiektu jasnego, napięcie się zwiększy, a w przypadku pojawienia się w planie obiektu ciemniejszego, napięcie się zmniejszy. Stała czasowa (C2+C3+C4,R3) została dobrana tak, aby chwilowe zakłócenia mogące występować w sygnale wejściowym nie zakłóciły pracy detektora. Do wyjścia prostownika IC1A dołączony jest układ IC1B, który pracuje jako wtórnik napięciowy. Sygnał z wtórnika napięciowego podany jest na układ dyskryminatora okienkowego zbudowanego z IC2A i IC2B. Za pomocą potencjometrów P1, P2 ustalony jest zakres dopuszczalnego uśrednionego napięcia z kamery. W normalnej sytuacji na wyjściu 7 IC2B i 1 IC2A panują stany niskie. Jeżeli na wejściu 2 IC2A wartość uśrednionego napięcia spadnie poniżej napięcia ustawionego na wejściu 3 IC2A, na wyjściu 1 IC2A pojawi się poziom wysoki i spowoduje poprzez tranzystor T1 załączenie przekaźnika. Analogicznie jeżeli wartość uśrednionego napięcia na końcówce 5 IC2B wzrośnie powyżej ustawionego na wejściu 6 IC2B, pojawi się poziom wysoki na wyjściu 7 IC2B, co spowoduje wysterowanie przekaźnika. Układ elektroniczny zasilany jest ze stabilizowanego napięcia 12 - 15V.

Montaż i uruchomienie

Układ zmontowany jest na obwodzie drukowanym, którego mozaikę przedstawia rys.3. Poprawnie zmontowany układ powinien działać od pierwszego włączenia, a regulacji wymaga jedynie ustawienie progów działania komparatora okienkowego. Do



Rys. 1 Typowy monochromatyczny sygnał TV



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

wejścia J1 podłączamy sygnał z kamery VIDEO. Kamerę należy skierować na strzeżony obiekt np. ściana z obrazem, a następnie mierzymy wartość uśrednionego napięcia na wejściu 2 IC2A. Następnie w pole "widzenia" kamery wprowadzamy jasny obiekt np. białą kartkę papieru A4. Spowoduje to wzrost jasności pociągający za sobą wzrost napięcia na końcówce 2 IC2A. Wartość tą zapisujemy. Następnie w polu widzenia kamery umieszczamy czarną kartkę A4. Spowoduje to zmniejszenie wartości napięcia na końcówce 2 IC2A. Wartość tą zapisujemy. Następnie za pomocą potencjometrów P1 i P2 ustawiamy napięcia progowe takie, jak odczytane przy wprowadzeniu w pole "widzenia" kamery jasnego i ciemnego elementu. Regulacja wymaga dużej precyzji, gdyż zmiany uśrednionego napięcia są minimalne. Po tak przeprowadzonej regulacji układ jest gotowy do pracy. Video detektor jest przewidziany do współpracy z typowym alarmem domowym i poprzez zamontowanie rezystora R10 uzyskamy parametryzację linii. Wartość R10 zależna jest od typu alarmu i rodzaju wejścia (typ. 1 - 4,7k). Eksploatacja

Opisywany video detektor nie tylko zabezpieczy nas przed kradzieżami, może pracować także jako czujnik przeciwpożarowy.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 100k
R2 - 100k
R3 - 1M
R4 - 180k
R5 - 470k
R6 - 51k
R7 - 51k
R8 - 10k
R9 - 3,3k
R10 * patrz opis

Kondensatory:

C1 - 0,68μF
C2 - 0,47μF
C3 - 0,47μF
C4 - 0,47μF

C5 - 4,7μF/25V

C6 - 100nF

C7 - 100μF/25V

Układy scalone:

IC1 - LM358

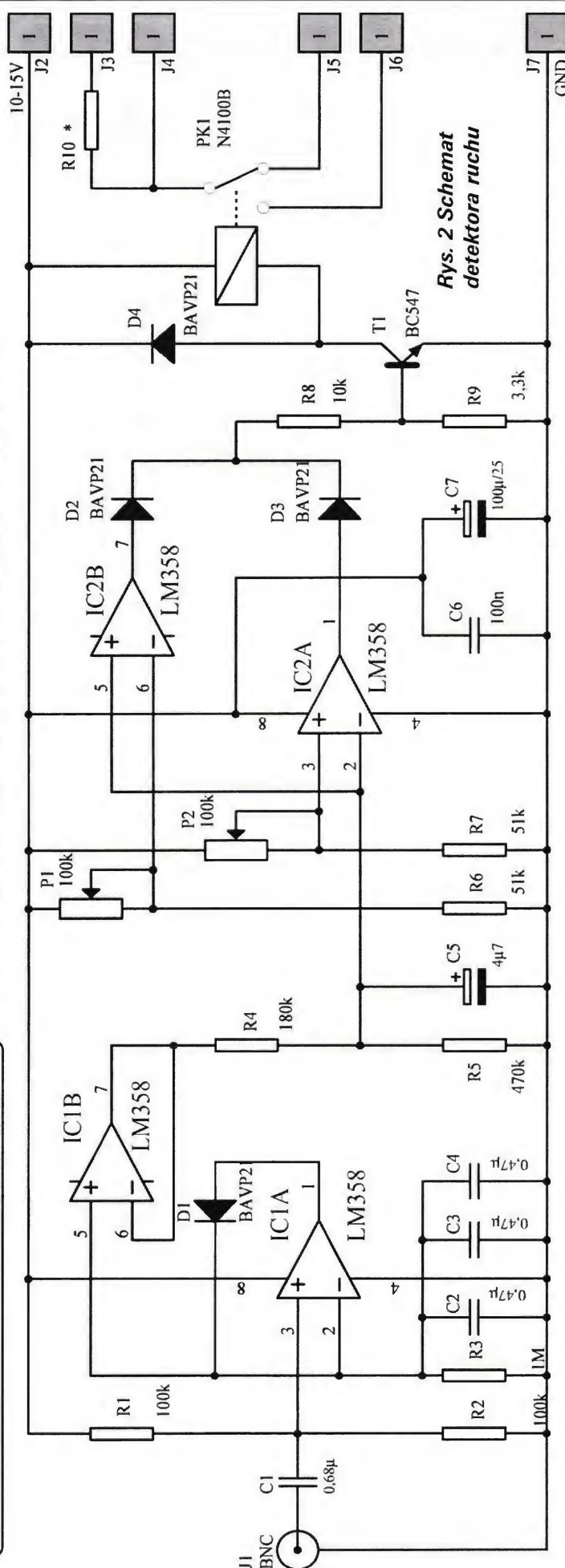
IC2 - LM358

Półprzewodniki:

T1 - BC547

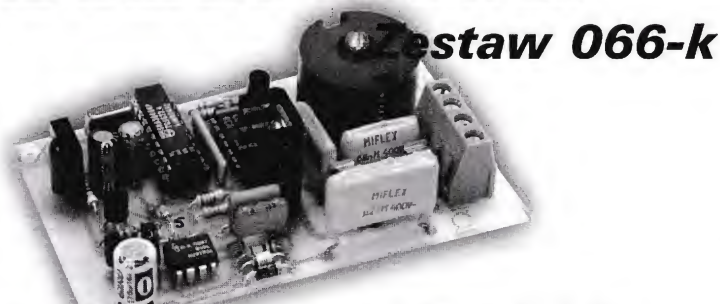
Inne:

J1 - złącze cinch kątowe
P1 - pot. wieloobrotowy 100k
P2 - pot. wieloobrotowy 100k
PK - N4100B 12V



Rys. 2 Schemat detektora ruchu

Regulator oświetlenia na podczerwień



Zadaniem układu jest zmniejszanie lub zwiększanie natężenia oświetlenia, oczywiście przy nieruszaniu się z wygodnej kanapy lub ulubionego fotela.

Ktoś kiedyś powiedział, że lenistwo jest matką wynalazków. Prezentowane urządzenie jest tego najlepszym przykładem. Prezentuję układ regulatora oświetlenia, który umożliwia sterowanie oświetleniem, przy użyciu standardowego pilota TV (pilot powinien być zgodny ze standardem RC5). Jednocześnie dzięki zastosowaniu układu dekodera kodu RC5 SAA3049 układ regulatora działa tylko na jeden rozkaz (klawisz .0.), co umożliwia bezkonfliktowe korzystanie z TV i jednocześnie regulowanie w razie potrzeby jasnością oświetlenia. Kodowanie odbywa się w systemie RC5. Dla wszystkich, którzy już zapomnieli jak wygląda format ramki RC5, przypominamy go na rys.1. Kodowanie w systemie RC5 pole-

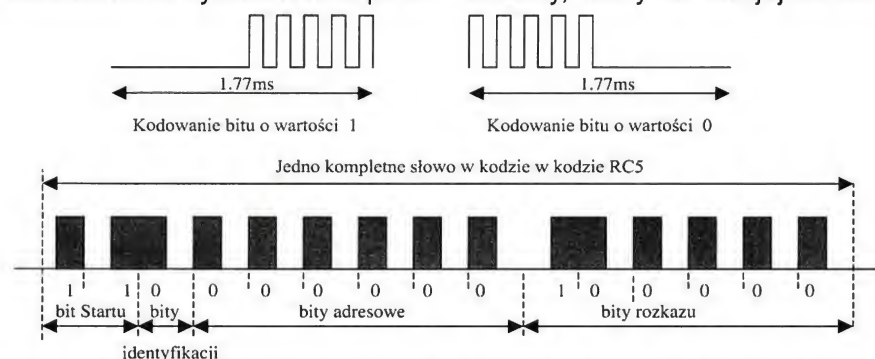
ga na wysyłaniu wielobitowego słowa. Poszczególne bity w słowie kodowane są poprzez obecność lub brak częstotliwości nośnej toru podczerwieni ok. 36kHz. Każdy bit trwa 1.77ms. Brak nośnej na początku tego czasu to transmitowana 1 logiczna, natomiast brak nośnej na końcu oznacza, że transmitowany bit ma wartość 0.

Budowa regulatora i działanie

Regulator zbudowany jest z detektora podczerwieni, specjalizowanego układu dekodera, specjalizowanego układu sterownika triaka oraz obwodu mocy i układu zasilającego. Detektor podczerwieni IC1 to hybrydowy układ scalony, który w swojej struktu-

rze zawiera fotodiode PIN, detektor podczerwieni i demodulator. Całość jest zamknięta w plastikowej obudowie z oczkiem, które stanowi jednocześnie soczewkę i filtr podczerwieni. Dzięki wewnętrznemu ekranowaniu układ odznacza się dużą odpornością na zakłócenia elektromagnetyczne. Zdemodulowana odwiednia sygnału IR pochodzącego z pilota pojawia się na wyjściu detektora. Sygnał ten podany jest na wejście specjalizowanego dekodera kodu RC5, RECS80. Układ ten to SAA3049 f-my PHILIPS.

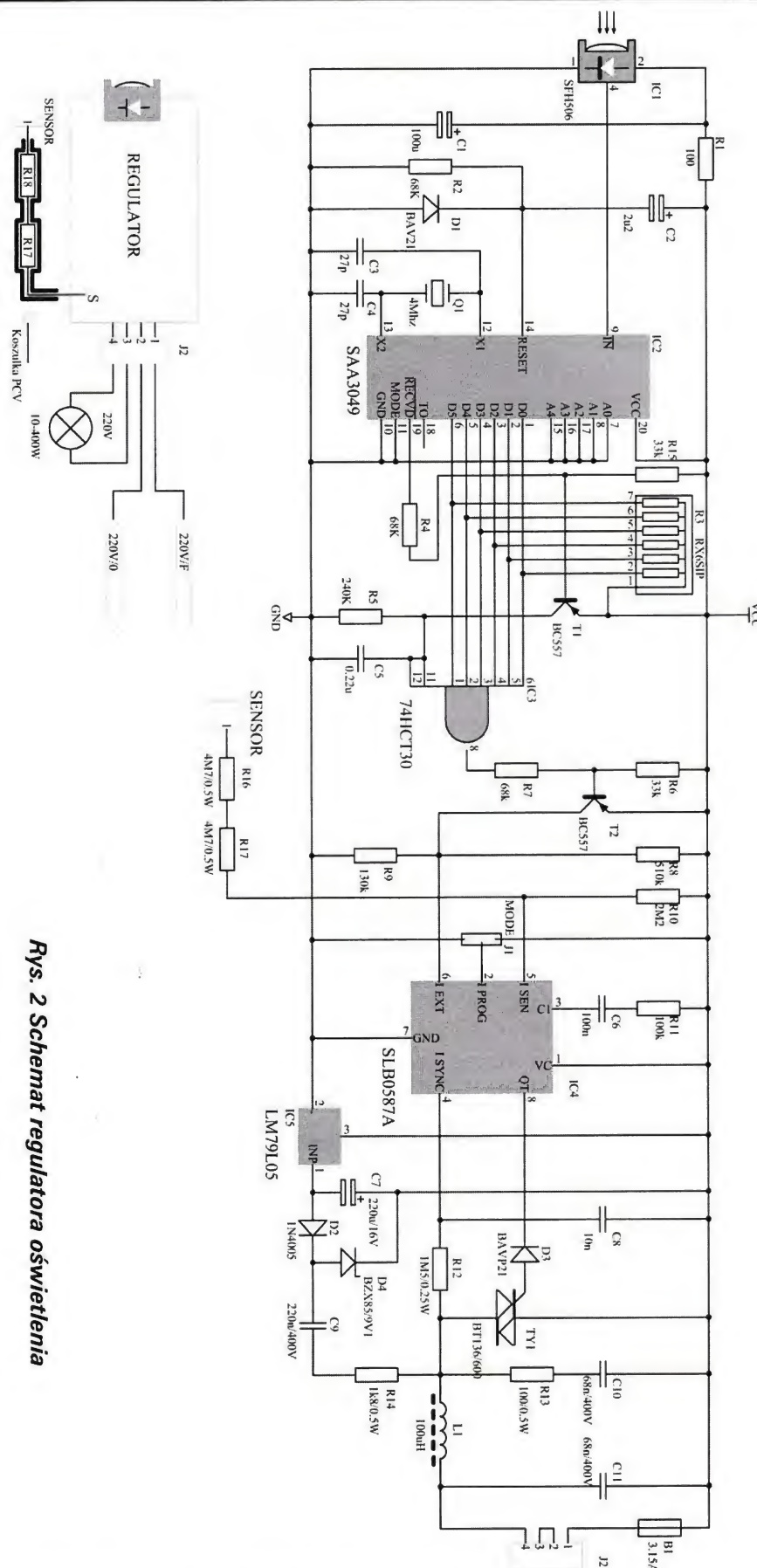
Zadaniem jego jest analizowanie i zapamiętywanie sygnałów przychodzących z detektora podczerwieni. Układ SAA3049 może pracować jako dekodery RC5 lub RECS80. Selekcji dokonuje się podając odpowiedni poziom logiczny na końcówkę MODE. Stan wysoki na MODE to tryb RECS80, a stan niski to RC5. Układ może pracować także w dwóch trybach. W trybie 1 układ reaguje na wszystkie sygnały RC5 pochodzące z wejścia i wystawia dane na wyjście danych (stan odebranego rozkazu) oraz odebrany adres systemowy na linii adresowej, które pracują jako wyjściowe. Przy pracy w wariantie 2 dekodery traktuje linie adresowe jako wejściowe i wystawia dane na wyjście danych tylko dla tych odebranych rozkazów, których adres systemowy jest zgodny z adresem ustawionym na wejściach A0-A4. Przy każdorazowym odebraniu rozkazu na wyjściu RE-CVD pojawia się ujemny impuls, który jest informacją o odebraniu rozkazu. Sygnały z wyjścia danych D0-D5 i sygnał RECVD są wykorzystane do dalszej obróbki. Odbiornik IC2 pracuje w trybie 2 tzn. jest przystosowany do odbioru sygnałów w kodzie RC5 (poziom niski na końcówce MODE). Równocześnie wyprowadzenia A0 - A4 pracują jako wejścia dla określenia adresu systemowego. Podanie na wyżej wymienione wejścia poziomu niskiego, powoduje wybranie 1 z 32 możliwych adresów, w naszym przypadku adresu zerowego. Wybranie tego



Rys. 1 Przykładowe słowo kodowane w kodzie RC5, ciemne pola oznaczają obecność częstotliwości nośnej pilota

adresu systemowego jest celowe, ponieważ pilot od TV posiada adres systemowy 0. Kod naciśniętego klawisza pilota pojawia się na wyjściu detektora podczerwieni IC1 w postaci zdemodulowanej fali prostokątnej o poziomie TTL. Sygnał ten doprowadzony jest do odbiornika IC2 końcówka 9. Rezonator Q1 oraz kondensatory C3, C4 stanowią obwód oscylacyjny zapewniający poprawną częstotliwość pracy IC2. Elementy C2, R2, D1 tworzą obwód zerowania w momencie włączenia zasilania. Zdekodowany kod naciśniętego klawisza pojawia się na wyjściu danych IC2 (końcówki D0 - D5). Równocześnie na końcówce 19 IC2 pojawia się informacja sygnalizująca poprawne odebranie kodu. Czas trwania tego sygnału (poziom niski) to 15 ms. Jeżeli w nadajniku zostanie przytrzymany klawisz, to na końcówce 19 pojawi się fala prostokątna o czasach odpowiednio: poziom niski 15 ms, poziom wysoki 105 ms. Sytuacja ta trwa tak długo, dopóki jest naciśnięty klawisz w pilocie. Z założeń wynika, że zmiana stanu regulatora oświetlenia ma następować po każdorazowym odebraniu i trwaniu przytrzymania klawisza .0. w pilocie minimum przez 50 ms. Stan wyjść dekodera IC2 przy odebraniu rozkazu .0. jest równy "11111". Stan ten łatwo zdekodować. Wystarczy podłączyć do wyjść bramkę NAND IC3. Do wejścia 11, 12 bramki IC3 doprowadzony jest przetworzony sygnał RECVD (potwierdzenie odbioru), którego ujemne impulsy zostały zamienione na poziom wysoki, elementy C5, R4, R5, R15, T1. Stan wysoki będzie trwał tak długo, jak długo będzie naciśnięty klawisz w pilocie. Podanie samych jedynek na wejścia IC3 spowoduje zmianę stanu wyjścia IC3 na niski i tym samym podanie poziomu wysokiego na wejście IEXT IC4, elementy R6, R7, T2. Tu kończy się opis części odbiorczej. Drugą częścią opisywanego regulatora jest regulator mocy zbudowany w oparciu o specjalizowany układ CMOS SLB0587A firmy Siemens. Wybór układu

Rys. 2 Schemat regulatora oświetlenia



SLB0587A nie jest przypadkowy. Spośród wielu funkcji, które posiada opisywany sterownik, najważniejsza to ta, że za pomocą jed-

nego wejścia można zarówno załączać i wyłączać żarówkę, jak i płynnie zmieniać jej natężenie świecenia. Tak więc układ

SLB0587A jest idealny do sterowania jej za pomocą jednego kanału. Tryb pracy jest określony stanem logicznym na wejściu programującym I PROG końcówka numer 2.

1. Końcówka 2 poziom niski (zwarta do GND). Po włączeniu napięcia zasilania żarówka świeci pełną jasnością. Regulacja natężenia świecenia zaczyna się od minimum jasności, którą można następnie zmniejszać lub zwiększać. Po zwolnieniu przycisku w pilocie kierunek regulacji min-max nie zostaje zmieniony.
2. Końcówka 2 stan trzeci (niepodłączona). Sterownik zapamiętuje ustawioną jasność, która zostaje ustawiona automatycznie w momencie ponownego włączenia. Każdorazowe naciśnięcie klawisza w pilocie powoduje, że kierunek regulacji min-max zostaje odwrócony.
3. Końcówka 2 stan wysoki (zwarcie do VCC). Po włączeniu zasilania żarówka świeci pełną jasnością, natomiast kierunek regulacji natężenia jest odwracany jak w punkcie 2.

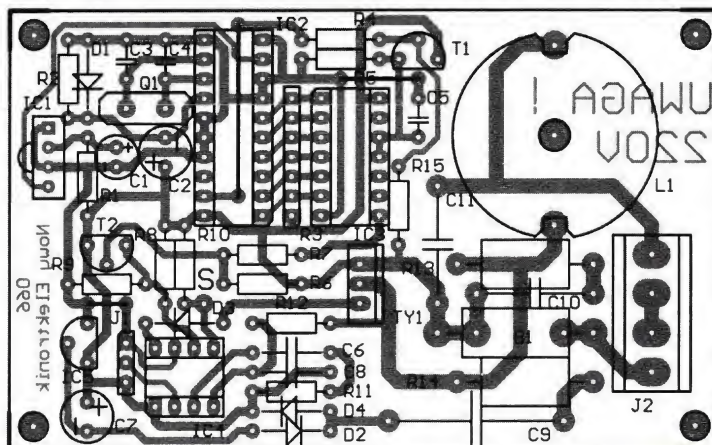
Do poprawnej pracy wystarczy tylko jeden sygnał z części odbiorczej - poziom wysoki na kolektorze T2 (końcówka 6 IEXT IC4). Jeżeli stan wysoki trwa 50-400 ms, regulator załącza lub wyłącza żarówkę, natomiast jeśli stan wysoki trwa powyżej 400ms, logika sterująca układem SLB0587A uruchomi proces płynnej regulacji natężenia oświetlenia, który trwa do 7.5 sekundy. Układ sterownika IC4 posiada także wejście sensora dotykowego I ESEN końcówka 5, które działa w identyczny sposób, jak wejście I EXT. Układ IC4 mimo małej obudowy to stosunkowo rozbudowany regulator, który poza prostymi funkcjami sterowania obciążeniem posiada także wiele zabezpieczeń i kontroli triaka. Posiada układ łagodnego startu, który eliminuje udary prądowe zwiększając tym samym żywotność elementu wykonawczego TY1 oraz żarówki. Ma to istotny wpływ, gdy jako żarówkę stosujemy drogie wysokonapię-

ciowe żarówki halogenowe. Zawiera układ z pętlą PLL, który służy do synchronizacji pracy z siecią energetyczną. Ponieważ cały układ pobiera bardzo mały prąd (kilka mA) zasilany jest bezpośrednio z sieci energetycznej za pośrednictwem elementów C9,D4,R14. Kondensator C7 odfiltruje otrzymane napięcie (ok. 12 V), dioda D2 obcina ujemne półokresy. Tak wyfiltrowane napięcie jest stabilizowane za pomocą stabilizatora IC5 do wartości 5V. Otrzymane napięcie 5V służy do zasilania układu regulatora, jak i części odbiorczej IC1, IC2, IC3. Elementy C6, R11 ustalają punkt pracy wewnętrznej pętli PLL. Stan triaka jest kontrolowany poprzez elementy C8,R12. Uzyskany sygnał podany jest na wejście I SYNC, które pełni jednocześnie funkcję synchronizacji z częstotliwością sieci energetycznej. Triak podłączony jest do IC1 poprzez diodę D3, która dopuszcza do bramki triaka tylko ujemne impulsy. Elementy C10,R13 stanowią obwód zabezpieczenia przepięciowego triaka TY1, natomiast elementy C11,L1 stanowią filtr, który eliminuje składowe w.cz., nie dopuszczając do przedostawania się zakłóceń do sieci energetycznej. Jako element wykonawczy zastosowano triak TIC206, którego parametry techniczne pozwalają na stosowanie go bez radiatora przy mocach do 150W. Powyżej tej mocy należy stosować mały radiator.

Montaż i uruchomienie

Montaż odbiornika rozpoczynamy od zamontowania kilku

zwor, które znajdują się na obwodzie drukowanym. Następnie montujemy wszystkie elementy dyskretne, zaczynając od tych najmniejszych, a kończąc na układach scalonych (nie montujemy IC5), złączu i dławiku. Dławik wykonamy nawijając "do pełna" drutem nawojowym średnicy ok. 0.8mm rdzeń ferrytowy-kubek F3100 AL8700. Po zmontowaniu całości sprawdzamy jeszcze raz poprawność wykonanych połączeń lutowanych. Teraz możemy podłączyć zasilanie z dowolnego zasilacza 5V, do punktów oznaczonych na schemacie VCC +5V, GND 0V. Następnie obserwujemy stan wyjścia 8 układu IC3. Normalnie powinien tam być stan wysoki (1 logiczna). Teraz pobudzamy odbiornik regulatora wysyłając z posiadanego pilota TV rozkaz .0. (użycie tego klawisza-rozkazu do naszego urządzenia jest zasadne, gdyż rzadko jest używany; w większości użytkowników TV używamy klawiszy 1-9, a potem UP - DOWN; rzadko kto korzysta z funkcji wprowadzania liczb 2-cyfrowych np. kanału 20, jest to trudne do wykonania w ciemnym pokoju). W poprawnie zmontowanym ze sprawnych elementów odbiorniku powinien się pokazać stan niski. W przypadku braku takiej reakcji należy sprawdzić, czy na wejściach 11,12 IC3 pojawia się stan wysoki - informacja, że do odbiornika docierają dane z pilota. Jeżeli przy naciśnięciu klawisza .0. żarówka będzie cyklicznie załączać się i wyłączać, oznacza to, że stała czasowa R5,C5 jest źle dobrana i należy wtedy zwiększyć R5 lub C5. Jeżeli stwierdzimy brak tej informa-



Rys.3
Schemat rozmieszczenia elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

cji, należy upewnić się czy posiadany przez nas pilot pracuje w standardzie RC5. Możemy się ewentualnie pokusić na zmianę standardu z RC5 na RECS80 (podłączenie końcówki mode, końcówka 11 IC2 do VCC), jeżeli posiadany przez nas pilot pracuje w standardzie RESC80. Jeżeli i to nie przyniesie rezultatu, oznacza to, że posiadany pilot pochodzi od sprzętu "dalekowschodniego" i najprawdopodobniej pracuje w standardzie NEC. Jeżeli wszystko jest ok. wmontowujemy IC5, a do zacisków złącza J2 podłączamy żarówkę np. 60W oraz napięcie sieci 220V. Od tej pory niedopuszczalne jest dotykanie jakiegokolwiek części elektrycznej, gdyż układ znajduje się pod napięciem niebezpiecznym dla życia. Pozostaje nam tylko sprawdzenie poprawności działania, najlepiej po uprzednim zamknięciu całości w odpowiedniej obudowie, która posiada w górnej części gniazdko wtykowe, a w dolnej wtyczkę do sieci energetycznej. Przed zamknięciem obudowy należy wykonać otwór tak, aby detektor IC1 był widoczny z zewnątrz. Na schemacie widoczny jest także sensor S. Można go wykonać przyklejając do obudowy kawałek blaszki, do której należy przyłutować 2 rezystory 4M7 połączone szeregowo. Rezystory sensora R16, R17 powinny ze względów bezpieczeństwa posiadać nałożone koszulki izolacyjne termokurczliwe (najlepiej podwójne). Tak wykonany sensor możemy przyłutować do punktu S na obwodzie drukowanym. Wszystkie wyżej opisane czynności powinny być wykonane z wyłączonym napięciem sieci energetycznej. Warunkiem poprawnej pracy sensora jest, by przewód sieciowy - tzw. fazowy był dołączony do zacisku 1 listwy J2, natomiast przewód - tzw. zerowy do zacisku 2 J2. Zmontowany poprawnie ze sprawdzonych elementów regulator nie powinien sprawiać kłopotów przy uruchamianiu i działać poprawnie od razu. Jeżeli posiadamy lakier elektroizolacyjny (np. PLASTIK w aerozolu) możemy polakierować nim

obwód drukowany od strony druku po zmontowaniu całości.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 100W
R2 - 68k
R4 - 68k
R7 - 68k
R3 - drabinka 6X22k
R5 - 240k
R6 - 33k
R15 - 33k
R8 - 510k
R9 - 130k
R10 - 2M2
R11 - 100k
R12 - 1M5/0.25W
R13 - 100W/0.5W
R14 - 1k8/0.5W
R16 - 4M7/0.5W
R17 - 4M7/0.5W

Kondensatory:

C1 - 100μ/16
C2 - 2μ2/16
C3, C4 - 27pF
C5 - 220nF
C6 - 100nF
C7 - 220μF/16
C8 - 10nF
C9 - 220nF/400V
C10 - 68nF/400V
C11 - 68nF/400V

Układy scalone:

IC1 - SFH506-36kHz
IC2 - SAA3049 Philips
IC3 - 74HCT30
IC4 - SLB0587A Siemens
IC5 - LM79L05

Półprzewodniki:

T1 - BC557
T2 - BC557
TY1 - BT136/600
D1 - BAVP21
D3 - BAVP21
D2 - 1N4002
D4 - BZX85/9V1

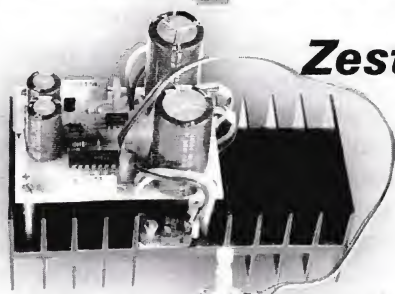
Inne:

Q1 - Kwarc 4.00Mhz
J1 - Jumper 3 PIN
J2 - Listwa 4 zaciski
L1 - Dławik 100μH

Większość producentów układów scalonych dąży do miniaturyzacji i ograniczania elementów zewnętrznych, jakie są potrzebne do prawidłowej pracy układu. Jednym z takich rozwiązań jest układ opracowany przez firmę Philips. Układ TDA7050T, bo o nim tu mowa, jest stereofonicznym wzmacniaczem słuchawkowym wykonanym w obudowie SMD. Układ może pracować jako wzmacniacz dwukanałowy (stereofoniczny) lub jako układ mono o zwiększonej mocy wyjściowej. Układy aplikacyjne są przedstawione na rys.1 i rys.2. Jak widać na schemacie z rys. 1 do poprawnej pracy układu wymagane są trzy elementy zewnętrzne. Są to dwa kondensatory C1 i C2 (47μF) oraz jeden podwójny potencjometr o wartości 2 x 22k. Zadaniem kondensatorów jest oddzielenie składowej stałej od słuchawek, natomiast potencjometrem regulujemy wzmocnienie. Jeszcze bardziej oszczędnym układem jest przedstawiony na rys 2. Dwa wzmacniacze zostały połączone w jeden układ mostkowy. Rozwiązanie takie ma na celu zwiększenie mocy wyjściowej wzmacniacza. W układzie tym do poprawnej pracy wymagany jest tylko jeden potencjometr o wartości 22k. Podstawowe dane techniczne wzmacniacza zostały przedstawione w tabeli 1. Natomiast parametry pracy można zobaczyć na wykresach.

Parametr	TYP.	Jedn
Napięcie zasilania	1,6 - 6	V
Pobór prądu	3,2	mA
Układ mostkowy z rys. 2		
Moc wyjściowa zas. 3V	140	mW
Moc wyjściowa zas. 4,5V RL 64Ω	150	mW
Impedancja wejściowa	1	MΩ
Prąd wejściowy	40	nA
Układ stereo rys. 1		
Moc wyjściowa zas. 3V	35	mW
Moc wyjściowa zas. 4,5V	75	mW
Impedancja wejściowa	2	MΩ
Prąd wejściowy	20	nA
Separacja kanałów	40	dB

Zasilacz napięć symetrycznych



Zestaw 112-k

W pracowni każdego elektronika nie może zabraknąć zasilacza napięć symetrycznych niezbędnego przy uruchamianiu układów ze wzmacniaczami operacyjnymi czy wzmacniaczami mocy. Każdy z wyżej opisanych układów posiada docelowy zasilacz, lecz w czasie uruchamiania wygodne jest posiadanie zasilacza o regulowanym napięciu i zabezpieczeniu nadprądowym, które w razie błędów w montażu uchroni nas przed uszkodzeniem drogich wzmacniaczy mocy.

Proponowany zasilacz dostarcza napięć symetrycznych w zakresie 7...25V przy prądzie obciążenia do 6A. Układ jest bardzo prosty, a poprzez zmianę wartości kilku elementów można go w łatwy sposób dostosować do swoich potrzeb.

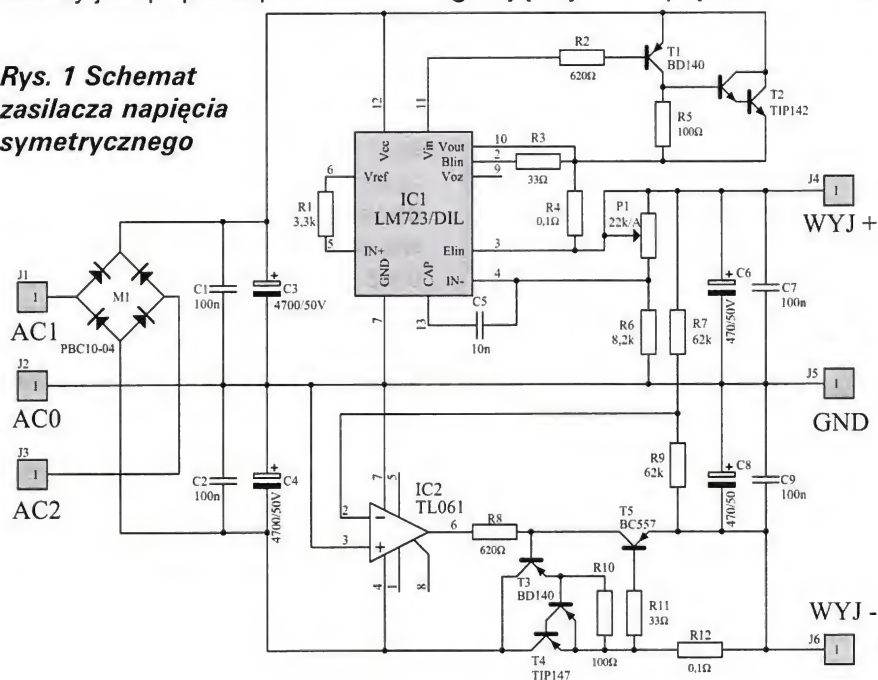
Budowa i działanie

Schemat ideowy zasilacza przedstawia rys.1. Napięcie symetryczne z transformatora sieciowego podane jest na zaciski J1, J3 i poprzez mostek prostowniczy na baterię kondensatorów C1-C4. Układ zasilacza składa się z dwóch gałęzi dodatnich i zawsze symetrycznej ujemnej. Zasilacz napięcia dodatniego zbudowano w oparciu o tani i wielokrotnie już opisywany układ LM723, który pracuje w podstawowej konfiguracji dla

napięć wyjściowych większych od 7,14V. Wzmacniacz błędów sterowany jest poprzez podanie na

pinę referencyjną 7,14V na końcówkę IN+ oraz napięcia z dzielnika potencjometrycznego P1 podanego na końcówkę IN-. Ze względu na znaczny prąd wyjściowy 5A układ stabilizatora został wyposażony we wzmacniacz prądowy, który tworzą tranzystory T1, T2. Rolę czujnika prądowego pełni rezystor R4 włączony pomiędzy B-E (złącze baza-emiter) - ogranicznik prądowy IC1. Spadek napięcia 0,6V na rezystorze R4 jest punktem, w którym stabilizator przechodzi ze stabilizacji napięcia do stabilizacji prądu wyjściowego, przy spełnieniu warunku, że $I_{wyj} = 0,6/R4$. Stabilizator napięcia ujemnego tworzy wzmacniacz operacyjny IC2 oraz wzmacniacz prądowy T3-T4. Wejście nieodwracające podłączone jest do potencjału masy, a wejście odwracające sterowane jest z dzielnika R7, R9 włączonego pomiędzy napięcia wyjściowe dodatnie i ujemne. Zadaniem wzmacniacza IC2 jest takie sterowanie wzmacniaczem prądowym T3, T4, aby napięcie z dzielnika R7, R9 było równe 0V. Ponieważ $R7 = R9$, to napięcie z dzielnika będzie równe 0V, w przypadku, gdy napięcie wyjściowe ujemne będzie posiadało identyczną wartość, co dodatnie. Tak więc w prosty sposób regulując tylko napięcie dodatnie

Rys. 1 Schemat zasilacza napięć symetrycznego



potencjometrem P1 otrzymamy symetryczną zmianę napięcia ujemnego. Rolę ogranicznika prądowego zasilacza ujemnego stanowi rezystor R12. Przy spadku napięcia 0,6V nastąpi występowanie tranzystora T5 i przejęcie przez niego prądu bazy tranzystora T3, co w konsekwencji doprowadzi do redukcji prądu określonego zależnością $J_{wyj} = 0,6/R12$. Zasilacz przystosowany jest do współpracy z transformatorem, którego napięcie wyjściowe wynosi 2x25V. Ograniczenie to wynika z maksymalnego napięcia zasilania układów IC1, IC2. Podanie wyższego napięcia doprowadzi do uszkodzenia IC1, IC2. Układ przystosowany jest dla prądów wyjściowych 6A, jednak w prosty sposób można przystosować układ do dowolnego prądu np. 10A pod warunkiem, że zapewnimy odpowiednie chłodzenie tranzystorów mocy i mostka prostowniczego. Przed podjęciem decyzji o zwiększeniu prądu wyjściowego należy uwzględnić moc wydzielającą się w tranzystorach mocy, co jest związane z zastosowaniem większego radiatora lub chłodzenia wymuszonego wentylatorem. Dla zobrazowania problemu wystarczy podać, że w przypadku napięcia wyjściowego 2x18V i prądzie 5A moc wydzielana w tranzystorach wyno-

Tabela 1		
Wartość R4, R12	Wartość prądu	Uwagi
0,20m/3W	3A	M1 nie wymaga radiatora
0,10m/5W	6A	M1 montowany poza obwód drukowanym na radiatorze z tranzystorami
0,06m/10W (0,12m+0,12m równolegle)	10A	Jako T2, T4 należy zastosować tranzystory o większym prądzie dopuszczalnym (np. 20A) lub podwójne z rezystorami wyrównawczymi w emiterach, radiator wymaga chłodzenia wentylatorem

si ok. 2x60W.

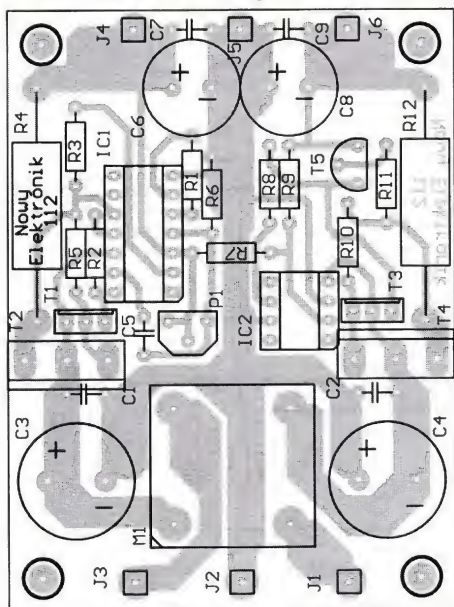
Montaż i uruchomienie

Układ zmontowano na obwodzie drukowanym jednostronnym, którego mozaikę przedstawia rys. 2. Montaż jest prosty i należy wykonać go w tradycyjny sposób, montując najpierw elementy najmniejsze, a kończąc na największych. Jako P1 wskazane byłoby zastosowanie potencjometru wieloobrotowego, jednak ze względu na znaczny koszt tańszym rozwiązaniem jest wykorzystanie dwóch potencjometrów połączonych szeregowo. Jeden będzie pełnił rolę regulatora zgrubnego, a drugi precyzyera. Układ prostowniczy M1 przed wlutowaniem należy zaopatrzyć w mały radiator w kształcie litery U. Tranzystory T2, T4 montowane są poza obwodem drukowanym na radiatorze. Ze względu na znaczne prądy, połączenia należy wykonać przewodem o przekroju min. 1,5mm². Ponieważ na kolektorach tranzystorów T2, T4 panują różne potencjały, należy je przykręcić z zastosowaniem podkładek izolujących. Montaż należy wykonać z zastosowaniem pasty silikonowej, która zmniejszy oporność cieplną pomiędzy tranzystorami, a radiatorem. Jeżeli chcemy zmienić prądy wyjściowe, to należy zmodyfikować wartość rezystorów R4, R12. Wartość R4, R12 dla różnych prądów przedstawia tabela 1. Poprawnie zmontowany układ nie wymaga regulacji, a uruchomienie polega jedynie na sprawdzeniu poprawności działania. Sprawdzenie działania regulatora napięcia jest proste i polega na pomiarze wartości bezwzględnych napięć wyjściowych. W razie stwierdzenia asymetrii należy skorygować wartość rezystora R7 lub R9.

Sprawdzenie ograniczników prądowych przeprowadzimy poprzez pomiar prądu zwarcia na wyjściu zasilacza. Pomiaru należy dokonać w jak najkrótszym czasie, gdyż w przypadku zwarcia w tranzystorach wydzielą się bardzo duża moc.

Montaż zasilacza i eksploatacja

Ze względu na prostotę i niski koszt wykonania zasilacza układ nie został wyposażony w zabezpieczenie termiczne, ani we wskaźniki napięcia i prądu wyjściowego. Układ zasilacza powinien być zamontowany w obudowie o dobrej wentylacji, można przewidzieć zastosowanie wentylatora sterowanego prostym czujnikiem temperatury.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 3,3k
R2 - 620
R8 - 620
R3 - 33
R11 - 33
R4 - 0,1/5W
R12 - 0,1/5W
R5 - 100
R10 - 100
R6 - 8,2k
R7 - 62k
R9 - 62k

Kondensatory:

C1 - 100nF
C2 - 100nF
C3 - 4700µ/50V
C4 - 4700µ/50V
C5 - 10nF
C6 - 470µF/50V
C7 - 100nF
C8 - 470µF/50V
C9 - 100nF

Układy scalone:

IC1 - LM723 DIL
IC2 - TL061

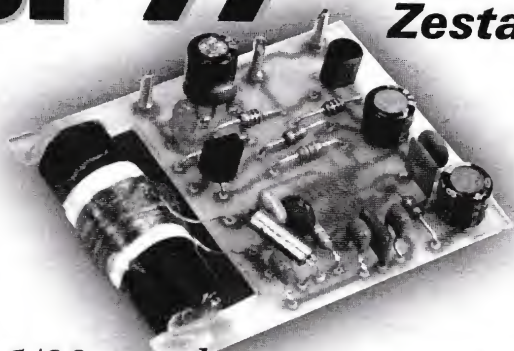
Półprzewodniki:

T1 - BD140
T3 - BD140
T2 - TIP142 (patrz tabela 1)
T4 - TIP147 (patrz tabela 1)
T5 - BC557
M1 - MG10/50

Inne:

P1 - potencjometr 22k/A

Odbiornik DCF 77

Zestaw 089-k


W nr 5/99 został zaprezentowany emulator nadajnika DCF77. Teraz na prośbę czytelników przedstawiamy odbiornik sygnału DCF77. Układ powinien się przydać każdemu, kto nie lubi regulować czasu w zegarkach, oczywiście tylko stacjonarnych.

Odbiornik przewidziany jest jako źródło sygnału wzorcowego dla zegarów wykorzystujących atomowy wzorec DCF. Proponowany układ może być także źródłem sygnałów wzorcowych dla programu komputerowego, który będzie synchronizował zegar systemowy na płycie głównej komputera PC.

Czym jest DCF

Od wielu lat do synchronizacji pracy zegarów wykorzystuje się atomowe wzorce częstotliwości. Jednym z nich jest cezowy wzorec częstotliwości znajdujący się w Braunschweigu, który poprzez nadajnik radiowy DCF 77 zlokalizowany w miejscowości Mainflingen nadaje sygnały wykorzystywane do synchronizacji pracy zegarów, zapewniając dokładność ułamka sekundy na miliony lat. Ponieważ w Polsce jak i w

Niemczech obowiązuje ten sam czas oraz zasięg tego nadajnika to ok. 2500km, możemy wykorzystywać ten sygnał do synchronizacji zegarów nawet w północnych terenach Polski. Informacja kodowana jest w 59 bitach. Składa się z informacji o: czasie-godzina, minuta; dacie-rok, miesiąc, dzień tygodnia. Dodatkowo wraz czasem i datą przesyłane są informacje o stanie nadajnika (typ anteny), zmianie czasu (letni-zimowy), zapowiedzi korekty czasu oraz bity parzystości minut, godzin, daty. Znaczenie poszczególnych bitów w ramce sygnału DCF przedstawia tabela 1.

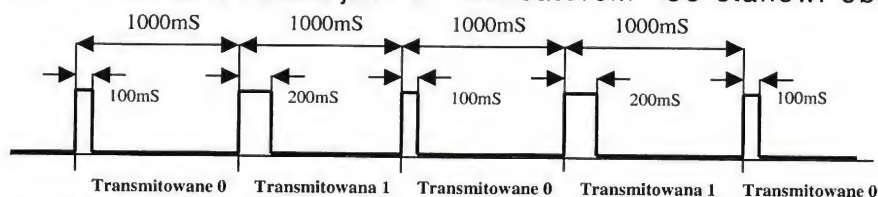
Budowa i działanie

Schemat blokowy odbiornika przedstawia rys. 2. Obwód wejściowy składa się z cewki L1 nawiniętej na pręcie ferrytowym, która wraz z kondensatorem C5 stanowi ob-

wód rezonansowy dostrojony do częstotliwości nadajnika DCF 77,5kHz. Sygnał z wyjścia wzmacniacza A1 podany jest na filtr pasmowy 77,5kHz. Zastosowanie jako filtra pasmowego rezonatora kwarcowego znakomicie podnosi selektywność odbiornika, jednak wprowadza znaczne tłumienie. Spadek wzmocnienia spowodowany wprowadzeniem filtra kwarcowego zrekompensowano wprowadzając drugi wzmacniacz A2. Wyjście wzmacniacza A2 obciążone jest demodulatorem AM i komparatorem napięcia. Dzięki objęciu wzmacniaczy A1 i A2 pętlą ARW układ posiada doskonałe parametry techniczne: pozwala z zadowalającą jakością odbierać sygnały o amplitudzie od $3\mu V$ do 40mV. Sygnał z wyjścia komparatora zawiera wszystkie niezbędne informacje do synchronizacji pracy zegarów wykorzystujących transmisję DCF. Schemat ideowy przedstawia rys. 3. Dzięki zastosowaniu specjalizowanego układu IC1 układ odbiornika jest niezwykle prosty i zawiera tylko kilkanaście elementów. Do zasilania układu IC1 zastosowano stabilizator IC2, który obniża napięcie 5V (V_{cc}) do 1,5V. Do wyjścia komparatora końcówka 7 dołączono układ z tranzystorem T1, który zwiększa amplitudę sygnału wyjściowego do poziomów TTL. Dołączenie tranzystora T1 wprowadza inwersję sygnału wyjściowego. Należy o tym pamiętać przy wykorzystaniu opisywanego układu, jako odbiornika sterującego pracą zegara DCF. Dioda D1 sygnalizuje poprawną pracę odbiornika.

Montaż i uruchomienie

Układ zmontowany jest na obwodzie drukowanym, którego mozaikę przedstawia rys. 4. Montaż jest prosty i nie powinien stwarzać problemów. Nieco odmiennie jest montowany układ IC1. Ze względu

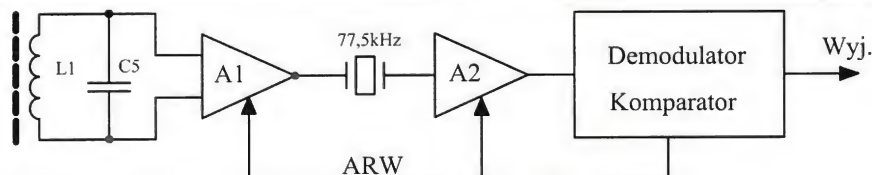


Przykład transmisji przez DCF77 bitów o wartości 0,1,0,1,0

Tabela 1

Impuls nr.	Znaczenie impulsu
0 - 14	Inicjacja transmisji wszystkie bity mają wartość "0"
15	Typ anteny "0" antena normalna "1" antena rezerwowa
16	Zmiana czasu "0" normalnie "1" na godzinę przed zapowiadaną, zmierz czasu
17 - 18	Typ czasu "0" czas zimowy, "1" czas letni
19	Korekta czasu "0" normalnie "1" zapowiedź o mającej nastąpić korekcie
20	Start transmisji czasu zawsze "1"
21 - 24	Jednostki minut w kodzie BCD 21 LSB 23 MSB
25 - 27	Dziesiątki minut w kodzie BCD 25 LSB 27 MSB
28	Bit parzystości kodu minut (bity 21-27) "0" przy parzystej liczbie jedynek
29 - 32	Jednostki godzin w kodzie BCD 29 LSB 32 MSB
33 - 34	Dziesiątki godzin w kodzie BCD 33 LSB 34 MSB
35	Bit parzystości kodu godzin (bity 29-34) "0" przy parzystej liczbie jedynek
36 - 39	Jednostki dnia miesiąca w kodzie BCD 36 LSB 39 MSB
40 - 41	Dziesiątki dnia miesiąca w kodzie BCD 40 LSB 41 MSB
42 - 44	Dzień tygodnia w kodzie BCD "100" poniedziałek "010" wtorek itp.
45 - 48	Jednostki miesiąca w kodzie BCD 45 LSB 48 MSB
49	Dziesiątki miesiąca w kodzie BCD
50 - 53	Jednostki roku w kodzie BCD 50 LSB 53 MSB
54 - 57	Dziesiątki roku w kodzie BCD 54 LSB 57 MSB
58	Bit parzystości kodu daty (bity 36-57) "0" przy parzystej liczbie jedynek
59	Bez impulsu

na znaczną cenę układu UE2125 układ odbiornika jest montowany w dwóch etapach. Najpierw montujemy wszystkie elementy bez układu IC1. Po sprawdzeniu poprawności działania zasilacza IC2 napię-

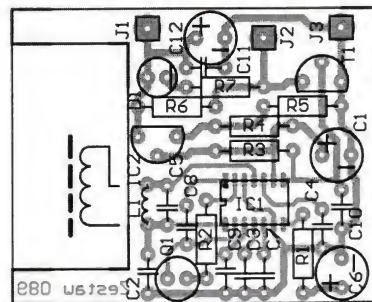


Rys. 2 Schemat blokowy układu UE2125

cie na jego wyjściu powinno wynosić 1,5V. Teraz możemy zamontować IC1. Układ IC1 UE2125 jest w obudowie SMD (do montażu powierzchniowego), montowany od strony ścieżek. Przed przylutowaniem układu IC1 należy pobielić punkty lutownicze przeznaczone pod układ IC1, następnie układ IC1 przy użyciu odrobiny szybkozyschnięcego kleju przyklejamy do powierzchni obwodu drukowanego tak, aby wyprowadzenia dokładnie pokrywały się z polami lutowniczymi i przylegały do nich. Tak przymocowany układ należy przylutować wykorzystując cienki tynol oraz lutownicę o odpowiednio wyprofilowanym grocie. Cewkę obwodu wejściowego wykonamy we własnym zakresie wykorzystując jako rdzeń odcinek pręta ferrytowego o średnicy 10 mm i długości ok. 30mm. Na rdzeniu nawijamy dwa zwoje np. z paska papieru o szerokości ok. 10 mm. Na tak wykonanym karkasie nawija-

my uzwojenie cewki L1 ok. 115 zwoi przewodem DNE 0,1 - 0,15 mm.

Po nawinięciu cewkę zabezpieczamy klejem tak, aby się nie rozwijała. Karkas z cewką

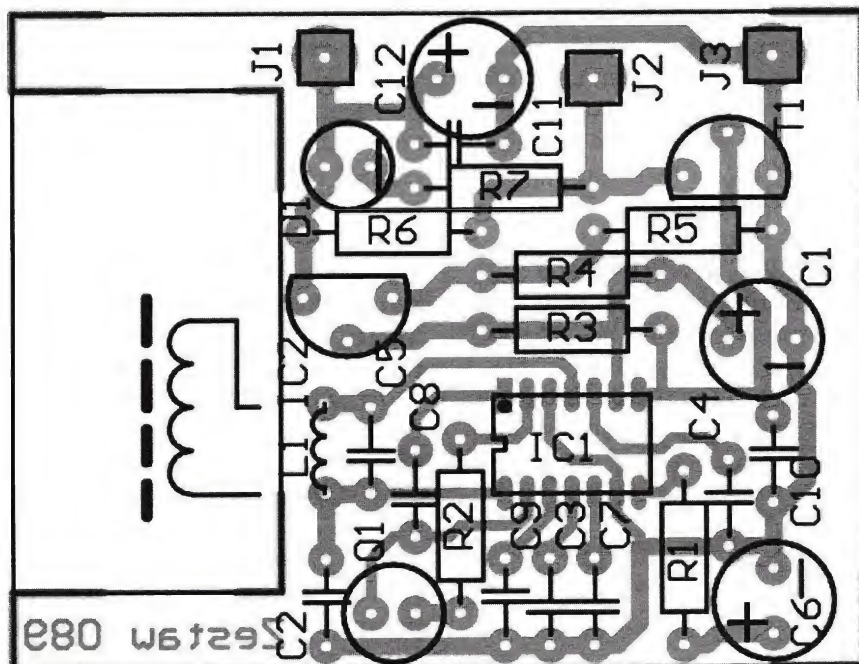


Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

należy wykonać tak, by można było nim swobodnie przesuwąć wzdłuż rdzenia. Rdzeń ferrytowy wraz z wykonaną cewką należy wkleić w wykonane wycięcie w obwodzie drukowanym przy pomocy kleju np. "na gorąco". Uruchomienie polega jedynie na sprawdzeniu poprawności działania, objawiające się poprzez regularne zapalanie diody D1. W razie problemów z czułością należy skorygować położenie cewki na rdzeniu. Na zakończenie strojenia należy unieruchomić cewkę na rdzeniu.

Montaż i eksploatacja

Sygnał DCF77 nadawany jest na bardzo niskiej częstotliwości 77,5kHz. Przy tej częstotliwości fala radiowa rozchodzi się przy ziemi, ale jest podatna na zakłócenia zależne bardzo od sytuacji pogodowej i pory dnia. Czynniki, które zwiększają zakłócenia są: zachód i wschód słońca, obecność pracujących urządzeń elektronicznych (monitory, komputery, telewizory, silniki itd). Istotna jest orientacja względem nadajnika i odległość odbiornika od urzą-



Rys. 3 Schemat odbiornika DCF77

dzeń elektronicznych min. 2m (odbiornik należy zaopatrzyć w kabel min. 2m). Właściwy sygnał otrzymamy poprzez obracanie odbiornika wokół jego osi. Antena ferrytowa powinna być ustawiona w płaszczyźnie poziomej. Może się zdarzyć, że nie będziemy mogli znaleźć optymalnego miejsca dla odbiornika, jednak w czasie nocy, gdy poziom zakłóceń się zmniejszy, odbiornik będzie działał poprawnie i to wystarczy do synchronizacji zegara DCF. Właściwy kierunek rozpoznamy po regularnym gasnięciu diody LED. Powinna ona gasnąć co 1 sek. na czas ok. 0.1 do 0.2 sekundy w zależności od wartości odebranego bitu.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 680
R2 - 330k
R3 - 22k
R4 - 470
R5 - 100
R6 - 4,7k
R7 - 1k

Kondensatory:

C1 - 47 μ F/6,3V
C2 - 47nF
C3 - 150nF
C4 - 100pF
C5 - 5,6nF
C6 - 100 μ F/6,3V
C7 - 22nF
C8 - 2,2pF
C9 - 47nF
C10 - 4,7nF
C11 - 100nF
C12 - 47 μ F/16V

Układy scalone:

IC1 - UE2125 (SMD)
IC2 - LM317

Tranzystory:

T1 - BC547
T2 - BC547
D1 - dowolna LED

Inne:

Q1 - rezonator 77,5kHz
L1 - patrz opis

Wzmacniacz mocy 100W Hi-Fi

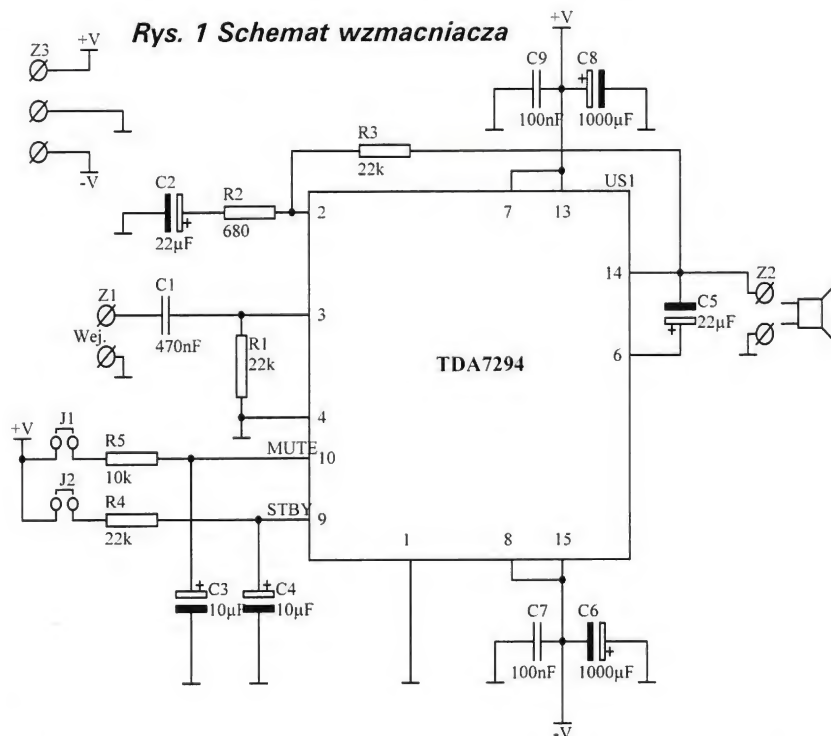
Zestaw 070-K

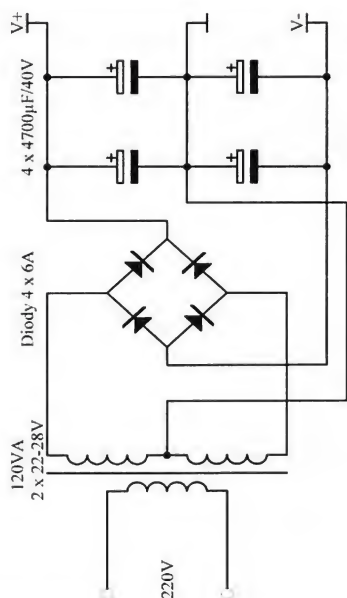


Dobry wzmacniacz mocy jest podstawowym wyposażeniem każdego zestawu muzycznego. Prezentowany wzmacniacz poza dużą mocą muzyczną 100W posiada bardzo dobre parametry spełniające rygorystyczne normy Hi-Fi.

Końcówka mocy została zrealizowana na scalonym układzie firmy SGS-THOMSON TDA7294. Układ został wykonany w technologii DMOS. Przeznaczeniem układu jest sprzęt audio Hi-Fi domowego użytku. Konstruktorzy z firmy SGS-THOMSON postawili sobie za cel

opracowanie układu dużej mocy (100W moc muzyczna) z minimalną liczbą elementów zewnętrznych i wszystkimi podstawowymi zabezpieczeniami, które powinien posiadać wzmacniacz dobrej klasy. Patrząc na schemat z rys.1 odnosi się wrażenie, że założenie zostało zre-





wzmacniacza

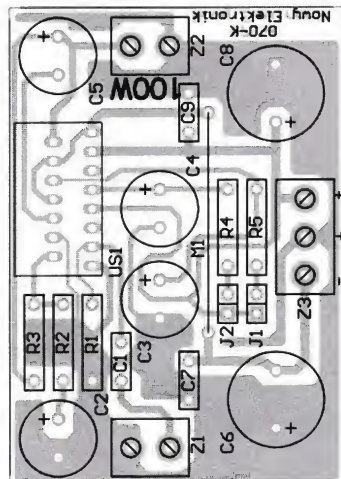
alizowane. TDA7294 jest klasycznym wzmacniaczem mocy pracującym w klasie AB i posiadającym liczne zabezpieczenia. W zasadzie schemat nie wymaga opisu poza jednym wyjątkiem. Jest nim rezystor R3. Zadaniem jego jest określenie wzmocnienia napięciowego, jakim będzie charakteryzował się wzmacniacz. W naszym przypadku wzmocnienie napięciowe wynosi 30dB. Dla tych, co lubią eksperymentować, proponuję spróbować zwiększyć wartość rezystora R3.

Montaż

Montaż układu jest banalnie prosty. Przed obsadzeniem elementów należy wykonać jeden mostek M1. Następnie należy obsadzić wszystkie rezystory. Po przylutowaniu rezystorów możemy zająć się kondensatorami. Podczas obsadzania kondensatorów elektrolitycznych (C2, C3, C4, C6, C8) należy zwrócić uwagę na ich prawidłowe włożenie. Zamiana biegunów może doprowadzić do ich uszkodzenia, a w konsekwencji do zniszczenia całej końcówki mocy. Po przylutowaniu kondensatorów pozostało nam jeszcze wlutowanie dwóch zworek J1 i J2 (można je zastąpić przełącznikami). Zadaniem J1 i J2 jest włączenie lub wyłączenie układu

Tabela 1 Podstawowe parametry układu TDA7294 produkcji SGS-THOMSON					
Parametry	Warunki pomiaru	Min.	Typ.	Max.	Jed.
Napięcie zasilania		+/-10		+/-40	V
Prąd spoczynkowy		20	30	60	mA
Moc wyjściowa (ciągła)	VS = +/-35V, RL = 8Ω 60 VS = +/-31V, RL = 6Ω 60 VS = +/-27V, RL = 4Ω 60		70		W
Moc wyjściowa (muzyczna)	VS = +/-38V, RL = 8Ω VS = +/-33V, RL = 6Ω VS = +/-29V, RL = 4Ω		100		W
Zniekształcenia	P ₀ = 5W f = 1kHz P ₀ = 0,1 do 50W f = 20Hz do 20kHz		0,005		%
Pasma przenoszenia	P ₀ = 1W		20Hz do 20kHz		
Rezystancja wej.			100		k
Temperatura złącza			145		°C

MUTE i STBY. Przed wlutowaniem układu scalonego TDA7294 należy sprawdzić, czy wszystkie elementy są na swoich miejscach i czy przypadkiem nie powstały gdzieś zwarcia podczas lutowania. Gdy wszystko jest w porządku możemy zacząć wlutowywać TDA7294. Podczas lutowania należy zwrócić uwagę, aby zbyt go nie przegrzewać. Po zmontowaniu całej płytki jeszcze raz wszystko dokładnie sprawdzamy. Jeżeli stwierdzimy, że wszystko jest w porządku, to pozostało nam jeszcze przymocowanie układu do radiatora. Radiator powinien być na tyle duży, aby zapewnić odpowiednie chłodzenie US1 podczas pracy z pełną mocą. W modelowym układzie zastosowano radiator żeberkowy o wymiarach: wysokość -10 cm, dłu-



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

gość -15 cm, głębokość - 4 cm.

Uruchomienie

Uruchomienie układu rozpoczynamy od podłączenia małego (2-5W) głośnika na wyjście układu. Następnie do zacisków zasilania przykładamy napięcie od +/-27V do +/-38V. Dla bezpieczeństwa uruchamianego

układu w obwód plusa i obwód minusa możemy włączyć po jednej żarówce o mocy 15W. Potem do wejścia układu dotykamy palcem. W głośniku powinno pojawić się charakterystyczne burczenie. Teraz możemy odłączyć żarówki, a do wyjścia podłączyć głośnik o odpowiedniej mocy. Układ jest gotów do pracy.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 22k
R2 - 680
R3 - 22k
R4 - 22k
R5 - 10k

Kondensatory:

C1 - 470nF
C2 - 22µF/50V
C3 - 10µF/50V
C4 - 10µF/50V
C5 - 22µF/50V
C6 - 1000µF/50V
C7 - 100nF
C8 - 1000µF/50V
C9 - 100nF

Układy scalone:

US1 - TDA7294

Inne:

Z1 - ARK2
Z2 - ARK2
Z3 - ARK3
J1 - PLS-2 x2szt.
Mini-jumper - MJ-6B x 2szt.
Płytki - 070-K(64mm x 44mm)

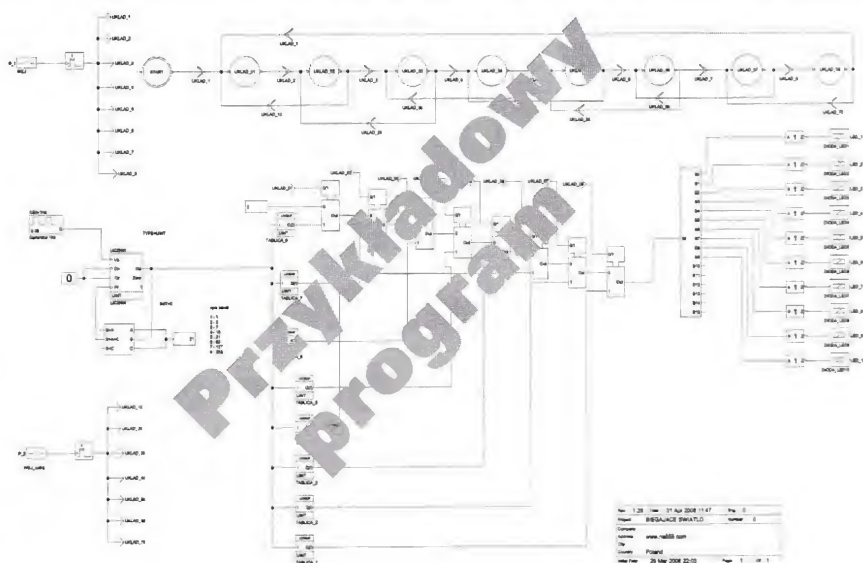
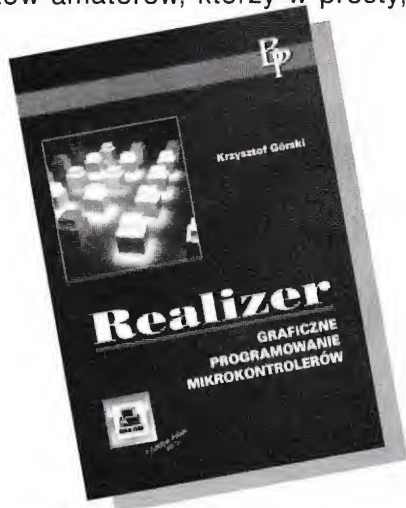
**Korzystając z prenumeraty otrzymujesz
regularnie NE pod wskazany adres**

49

REALIZER

Graficzne programowanie mikrokontrolerów

Książka przeznaczona jest przede wszystkim dla elektroników amatorów, którzy w prosty,



bezbolesny sposób chcą rozpocząć przygodę z mikrokontrolerami.

Nie ulega wątpliwości, że rozwój elektroniki w ostatnich latach nie pozostawia nam elektronikom wyboru, zmuszając nas do zgłębiania tajemnic techniki mikroprocesorowej. Ci wszyscy, którzy nie mają czasu uczyć się skomplikowanych języków programowania, a chcą w swoich konstrukcjach wykorzystać mi-

krokontrolery mogą śmiało sięgnąć po mikrokontrolery rodziny ST62/72 i tworzyć przy pomocy ST6Realizera bardzo zaawansowane programy w ciągu kilkunastu przyjemnych minut z komputerem.

Wielką zaletą ST6Realizera jest jego intuicyjna obsługa oraz to, że nie wymaga się od projektanta znajomości jakiegokolwiek języka programowania!

Książka oprócz podstawowych

wiadomości o mikrokontrolerach rodziny ST62 oraz zagadnień związanych z obsługą programu ST6Realizer, zawiera bardzo dużo praktycznych przykładów, które ułatwią zgłębianie tajemnic tego niesamowitego programu. Tak jak inne programy Realizer ma swoje wady i zalety. Jednak jestem pewny, że każdy kto sięgnie po Realizera, nie zawiedzie się na nim i będzie z niego zadowolony, tak jak autor książki.

Płytki drukowane za DARMO!!!

Jak zapewne wszyscy wiedzą z własnego doświadczenia najmniej przyjemną, a zarazem najbardziej czasochłonną czynnością przy budowie układu elektronicznego jest wykonanie płytki drukowanej. Aby uprzyjemnić budowę układów redakcja Nowego Elektronika oferuje za darmo płytki drukowane do większości układów, które są publikowane na łamach NE. Każdy z Czytelników może zamówić za darmo jedną dowolnie wybraną płytkę drukowaną, której rysunek został zamieszczony na wkładce - nie dotyczy reprintów. Aby otrzymać wybraną płytkę drukowaną wystarczy na poniższym blankiecie zaznaczyć krzyżykiem jej numer, nakleić kupon z ostatniej strony okładki i dołączyć zaadresowaną kopertę zwrotną ze znaczkiem za 1.55 zł., a następnie przesłać to wszystko na adres redakcji. Dział wysyłki darmowych płytek odeśle w zaadresowanej kopercie wybraną płytkę drukowaną.

Nowy Elektronik
ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg

Oferta Specjalna Nowego Elektronika

Wszystkie pozycje ze **Specjalnej Oferty handlowej NE** można zamówić: listownie, telefonicznie, poprzez e-mail. Do wysłanej przesyłki doliczane są koszty pakowania i wysyłki (także do przedpłat) – 13,00zł.

Podane ceny zawierają podatek VAT.

A-symbol elementu; B-nazwa; C-nr Nowego Elektronika; D-cena detaliczna; E-cena dla prenumeratorów

Układy mikroprocesorowe + wybrany program

A	B	D	E
89C(S)51	plus zaprogramowanie wybranym programem	28,00	22,40
89C(S)52	plus zaprogramowanie wybranym programem	29,00	23,20
89C2051	plus zaprogramowanie wybranym programem	24,00	19,20
89C4051	plus zaprogramowanie wybranym programem	28,00	22,40
ST62T10	plus zaprogramowanie wybranym programem	26,00	20,80
ST62T20	plus zaprogramowanie wybranym programem	27,00	21,60
90S4433	plus zaprogramowanie wybranym programem	29,00	23,20
90S2313	plus zaprogramowanie wybranym programem	28,00	23,20
90S1200	plus zaprogramowanie wybranym programem	28,00	22,40
Tiny22313	plus zaprogramowanie wybranym programem	29,00	23,20
Tiny26	plus zaprogramowanie wybranym programem	29,00	23,20
Mega8	plus zaprogramowanie wybranym programem	29,00	23,20
Mega16	plus zaprogramowanie wybranym programem	29,00	23,20

Układy pamięci EPROM + wybrany program

A	B	D	E
27C512	plus zaprogramowanie wybranym programem	20,00	16,00
27C256	plus zaprogramowanie wybranym programem	20,00	16,00
27C64	plus zaprogramowanie wybranym programem	24,00	19,20
2716	plus zaprogramowanie wybranym programem	24,00	19,20

Płytki drukowane do układów z Nowego Elektronika

A	B	C	D	E
001	Sterownik dużej mocy do PC	1/98	brak	
002	Cyfrowe efekty dyskotekowe	1/98	brak	
004	Prosta przetwornica DC/DC	1/98	3,00	2,40
005	Pięciokanałowy analizator logiczny	1/98	5,00	4,00
005_1	Pięciokanałowy analizator logiczny	1/98	brak	
006	Tester kabli koncentrycznych	1/98	3,00	2,40
008	Mininadajnik-mikrofon z modulacją True FM	1/98	brak	
010	Uniwersalny moduł odbiornika UKF FM	1/98	brak	
024	Zamek szafkowy z alarmem	1/98	brak	
026_1	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	brak	
026_3	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	5,00	4,00
026_5	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	5,00	4,00
007	Prosty domowy nadajnik telewizji kolorowej	2/98	brak	
012	Elektroniczna ruletka	2/98	5,00	4,00
015	Wzmacniacz HiFi 2x50W	2/98	5,00	4,00
025	Programowany zegar ciemniowy	2/98	10,00	8,00
027	Koder stereo	2/98	brak	
027_1	Koder stereo-generator	2/98	3,00	2,40
029	Emulator pamięci EPROM 2764-27256	2/98	brak	
030	Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka	2/98	10,00	8,00
030_1	Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka	2/98	3,00	2,40
003	Automatyczny przełącznik AV	3/98	brak	
013	Automatyczna miniparkusja	3/98	brak	
016	Miernikysterowania z pamięcią	3/98	6,00	4,80
031	Programowalny miernik częstotliwości	3/98	8,00	6,40
032	Zegar z gongiem	3/98	brak	
033	Odbiornik KF	3/98	brak	
028_1	Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego	3/98	5,00	4,00
028	Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego	4/98	brak	
009	Migające lampki na świetelną choinkę	4/98	brak	
011	Prosta przetwornica 12V/220V	4/98	brak	
017	Stereofoniczny potencjometr cyfrowy do audio	4/98	brak	
041	Amatorski programator 89C1051, 89C2051	4/98	brak	
042_1	Uniwersalna przetwornica obniżająca napięcie	4/98	4,00	3,20
042_2	Uniwersalna przetwornica odwracająca napięcie	4/98	4,00	3,20
042_3	Uniwersalna przetwornica podwyższająca napięcie	4/98	4,00	3,20
043	Przetwornik A/C do komputera PC	4/98	brak	
044_1	Wąskopasmowy nadajnik FM	4/98	brak	
044_2	Wąskopasmowy odbiornik FM	4/98	brak	
045	Częstościomierz współpracujący z łączem RS232	1/99	3,00	2,40
050	Kompletny wzmacniacz-selektor wejścia	1/99	brak	
051	Minikamera pogłosowa	1/99	5,00	4,00
052	Dotykowy ściemniacz światła	1/99	4,00	3,20
053	Miliwoltomierz	1/99	brak	
055	Analogowy dekodery fonii do NAGAVISION/SYSTEM	1/99	brak	
056	Amatorski programator 89C51, 52, 55	1/99	10,00	8,00
057	Mikroprocesorowy miernik LC	1/99	10,00	8,00
018	Ośmiokanałowy analizator stanów logicznych	2/99	10,00	8,00
020	Automatyczny przełącznik oświetlenia reklamowego	2/99	brak	

022_1	Czterokanałowy nadajnik-odbiornik podczerwieni	2/99	6,00	4,80
022_2	Czterokanałowy nadajnik-odbiornik podczerwieni	2/99	brak	
023	Generator funkcyjny ze stopniem mocy	2/99	brak	
063	Panelowy woltomierz napięcia stałego	2/99	7,00	5,60
063_1	Panelowy woltomierz napięcia stałego mod. wyj.	2/99	5,00	4,00
100	Układ do zmiany kierunku obrotów silnika prądu stał.	2/99	brak	
019	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.I	2/99	brak	
019_1	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.II mod.sterowania	3/99	brak	
019_2	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.II mod.klawiatury	3/99	4,00	3,20
021	Przystawka gitarowa..."OVERDRIVE"	3/99	brak	
034	Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.	3/99	brak	
034_1	Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.	3/99	brak	
035	Detektor gazu	3/99	brak	
035_1	Detektor gazu	3/99	3,00	2,40
036	Próbnik stanów logicznych CMOS/TTL	3/99	brak	
037	Symulator-generator stanów log. na wyj. CMOS	3/99	5,00	4,00
070	Kompletny wzmacniacz-końcówka mocy 100W	3/99	5,00	4,00
073	Panelowy amperomierz prądu stałego	3/99	brak	
073_1	Panelowy amperomierz prądu stałego mod.wyś.	3/99	5,00	4,00
061	Zdalne sterowanie przez telefon	4/99	10,00	8,00
062	Miernik niskich rezystancji	4/99	brak	
059	Prosty "klucz"elektroniczny	4/99	5,00	4,00
059_1	Prosty "klucz"elektroniczny-złącze klawiatury	4/99	5,00	4,00
064	Prostownik do ładowania akumulatorów samochod.	4/99	brak	
065	Grupowy regulator ogrzewania	4/99	5,00	4,00
066	Regulator oświetlenia na podczerwień	4/99	brak	
067	Samochodowy wzmacniacz mocy	4/99	7,00	5,60
048	Domowa centrala alarmowa	5/99	10,00	8,00
049	Konwerter-komputer/TV	5/99	brak	
060	Kompletny wzmacniacz-przedwzmacniacz	5/99	brak	
068	Emulator nadajnik DCF77	5/99	5,00	4,00
075	Miniaturyowy stereofoniczny wzmacniacz słuchawk.	5/99	brak	
079	Miernik częstotliwości do 1,2GHz	5/99	10,00	8,00
085	Mikroprocesorowy sterownik akwarium	5/99	brak	
085_1	Mikroprocesorowy sterownik akwarium	5/99	3,00	2,40
069	Rozmowa przez zamknięte drzwi	6/99	brak	
091	Miernik napięcia stałego z autom.zmianą zakresów	6/99	10,00	8,00
092	Laserowe efekty świetlne	6/99	8,00	6,40
093	Elektroniczna choinka	6/99	5,00	4,00
094	Tania sonda napięciowa 0-19,9V	6/99	brak	
096	Automatyczna sekretarka telefoniczna	6/99	12,00	9,60
099	Układ kontroli pracy wentylatora CPU komputera	6/99	3,00	2,40
071	Półprzewodnikowy "radiator"	1/00	10,00	8,00
054_1	Sztuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"	1/00	brak	
054_2	Sztuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"	1/00	brak	
047_1	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	brak	
047_2	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	12,00	9,60
047_3	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	brak	
046	Przetwornica 12/24V i mocy 75W	1/00	brak	
038	Minikamera jako detektor ruchu	1/00	brak	
089	Odbiornik DCF77	1/00	brak	
039	Układ redukcji szumów	1/00	brak	
058	Przetwornica 12-200/300VA	2/00	15,00	12,00
058_1	Przetwornica 12-200/300VA	2/00	6,00	4,80
072	Warsztatowy stabilizator impulsowy 1,2-20/3A	2/00	brak	
074	Mini UPS	2/00	brak	
076	EQUALIZER 7-kanalowy	2/00	6,00	4,80
076_1	EQUALIZER 7-kanalowy	2/00	6,00	4,80
077	Amator. programator pamięci EPROM 27C64 i 27C256	2/00	brak	
078_1	Laserowy system zdalnego sterowania	2/00	8,00	6,40
078_2	Laserowy system zdalnego sterowania	2/00	6,00	4,80
083	Termometr 0-300st.C	3/00	brak	
084	Układ do rozmagnesowywania głowic magnetofon.	3/00	7,00	5,60
086	Szerokopasmowy modulator telew. dla kanałów 21-37	3/00	5,00	4,00
087	Elektroniczna papuga	3/00	5,00	4,00
088	Zasilacz symetryczny 0-30V,2A	3/00	8,00	6,40
097	Zegar z "inteligentnym"budzikiem	3/00	brak	
097_1	Zegar z "inteligentnym"budzikiem	3/00	brak	
098	Prosta sonda logiczna TTL na ST62T10	3/00	6,00	4,80
080	Układ opóźniający-sztuczne echo	4/00	brak	
081	Interkom i motocykl	4/00	brak	
081_1	Interkom i motocykl	4/00	4,00	3,20
082	Stroboskop fotograficzny 11J	4/00	brak	
082_1	Stroboskop fotograficzny 11J moduł palnika	4/00	3,00	2,40
090_1	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	brak	
090_2	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	5,00	4,00
090_3	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	brak	
101	Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro.	4/00	brak	
101_1	Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro.	4/00	5,00	4,00
102	Szyfrator dźwięku	4/00	6,00	4,80
103	Alarm samochodowy	4/00	8,00	6,40
104	Komputer świetlny "Max"płytką sterownika	5/00	10,00	8,00

Oferta

104_1	Komputer świetlny "Max" płytka wyświetlacza	5/00	6,00	4,80	180_1-K	Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pl.sterownika	2/02	brak	
105	Automat do przyłózkowej lampki nocnej	5/00	brak		180_2-K	Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pl.LED	2/02	8,00	6,40
106	Dudnienny wyryw. metali do penetracji ścian	5/00	brak		181-K	Precyzyjny regulator mocy PWM	2/02	5,00	4,00
107	Wzmacniacz mocy 250W HiFi (sinus)	5/00	15,00	12,00	182-K	Elektroniczny strach	2/02	6,00	4,80
108	Stroik gitarowy	5/00	8,00	6,40	183-K	Wyłącznik oświetlenia klatki schodowej	2/02	6,00	4,80
109	Automatyczne oświetlenie posesji	5/00	brak		199-K	Cyfrowy UPS-NEPRO Digital 500	2/02	15,00	12,00
110	Generator sygnałów Morse'a-lub autom.klucz telegraf.	5/00	8,00	6,40	184-K	Uniwersalny programator mikropr.serii 89Cxx i 89Cxx51	3/02	10,00	8,00
113	Programator 89Cxx51 do BASCOM	5/00	10,00	8,00	185-K	AutoKlima	3/02	8,00	6,40
111	Gwiazda Betlejemska	6/00	brak		186-K	Nadajnik UKF FM-Stereo	3/02	7,00	5,60
112	Zasilacz napięć symetrycznych	6/00	brak		187-K	Komputer PC jako zasilacz	3/02	brak	
114	Elektroniczny metronom	6/00	5,00	4/00	188-K	Wędkarski wskaźnik brań	3/02	6,00	4,80
115	12-kanalowe zdalne sterowanie-płytką odbiornika	6/00	8,00	6,40	189-K	Wzmacniacz audio do PC	3/02	brak	
115_1	12-kanalowe zdalne sterowanie-płytką nadajnika	6/00	10,00	8,00	190_1-K	Czterokanalowy panelowy miliwoltomierz-pl.pomiarowa	4/02	10,00	8,00
116	Automatyczny odbiornik sygnału Morse'a	6/00	brak		190_2-K	Czterokanalowy panelowy miliwoltomierz-pl.wyświetlac.	4/02	5,00	4,00
118	Generator liczb TOTLODKA	6/00	6,00	4,80	191-K	Tester kombinacyjnych układów cyfrowych TTL i CMOS	4/02	10,00	8,00
119	Super nadajnik TV	6/00	brak		192-K	Cyfrowy dzwonek do drzwi	4/02	5,00	4,00
120	Profesjonalny przełącznik dźwiękowy	6/00	brak		193-K	Przetwornica do świetlówek kompaktowej	4/02	brak	
122-K	Miniatura końcówka mocy 10+10W	1/01	5,00	4,00	194-K	Laska sygnalizacyjna	4/02	6,00	4,80
130-K	Regulowany zasilacz do miniwiertarki	1/01	7,00	5,60	195-K	Detektor grzmotów-czyli "Elektroniczny szaman"	4/02	4,00	3,20
131-K	Żelazko-stolik"do folii TESS200	1/01	brak		196-K	Czterokanalowy wzmacniacz do zestawu SURROUND	4/02	brak	
132-K	Radiosterowanie 433MHz-płytką odbiornika	1/01	8,00	6,40	197-K	Dekoder-tester pilotów RC5	5/02	8,00	6,40
132_1-K	Radiosterowanie 433MHz-płytką pilota	1/01	5,00	4,00	198_1-K	128-kanalowy system sterujący z PC	5/02	12,00	9,60
133-K	Pięciokanalowy uniwer. syntezer częstotliwości-pl.sterow.	1/01	10,00	8,00	198_2-K	128-kanalowy system sterujący z PC	5/02	8,00	6,40
133_1-K	Pięciokanalowy uniwer. syntezer częstotliwości-pl.gener.	1/01	5,00	4,00	201-K	Subwoofer 200W	5/02	6,00	4,80
134-K	Nadajnik UKF FM-1,8W dla zakresu 84-114MHz	1/01	8,00	6,40	202-K	Programator ST6210/15/20/25	5/02	8,00	6,40
1015_1-K	Adapter do program.-dla ST62T15/25(współp.z 1015-K)	1/01	3,00	2,40	300-K	Programator zestaw uruchomieniowy dla AVR	5/02	15,00	12,00
123-K	Super programator 42 układów	2/01	5,00	4,00	301-K	Zasilacz laboratoryjny 0-30V-5A	5/02	9,00	7,20
126-K	Szybka ładowarka akumulatorów NiMH/NiCd	2/01	7,00	5,60	302-K	Generator częstotliwości wzorcowych	5/02	brak	
127-K	Samochodowy aktywny Subwoofer	2/01	brak		203-K	Generator kraty TV na 555	6/02	4,00	3,20
128-K	Transformator elektroniczny z regulacją napięcia	2/01	7,00	5,60	303-K	Konwerter VGA-TV	6/02	5,00	4,00
129-K	Supermala przetwornica 12/220V/200W	2/01	7,00	5,60	305-K	3-kanalowy stereofoniczny mikser audio	6/02	15,00	12,00
135-K	Wysokiej klasy przedwzmac. ze ster. mikroproces.	2/01	10,00	8,00	307-K	Mikroprocesorowy sterownik bariery laserowej	6/02	10,00	8,00
125_1-K	Iluminofonia cyfrowa-część cyfrowa	2/01	8,00	6,40	308-K	Wirujący dźwięk-LESLIE stereo	6/02	8,00	6,40
125_2-K	Iluminofonia cyfrowa-część analogowa	3/01	5,00	4,00	309-K	Tester czasu przycięgnięcia/puszczenia przełączników	6/02	10,00	8,00
140-K	Zamek transponderowy	3/01	10,00	8,00	210-K	Backup telefonu bezprzewodowego	1/03	8,00	6,40
141-K	Ultra niskoszumny wzmacniacz mikrofonowy	3/01	7,00	5,60	211-K	Sprzęgacz telefoniczny	1/03	8,00	6,40
142-K	Tani immobilizer samochodowy	3/01	5,00	4,00	212-K	Elektroniczny isostat siedmiopozycyjny	1/03	5,00	4,00
143-K	Lampa do ciemni fotograficznej-płytką sterownika	3/01	8,00	6,40	213-K	Konwerter RS232C <=> RS232	1/03	6,00	4,80
143_1-K	Lampa do ciemni fotograficznej-płytką diod LED	3/01	8,00	6,40	312-K	RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej	1/03	6,00	4,80
144-K	Strach na krety	3/01	5,00	4,00	313-K	Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-baza	1/03	10,00	8,00
145-K	Dotykowy regulator oświetlenia	3/01	6,00	4,80	313_1-K	Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-pilot	1/03	6,00	4,80
146-K	Mostkowy gigant-do 1000W!!!	4/01	5,00	4,00	315-K	Programowany licznik impulsów z pamięcią	1/03	10,00	8,00
147-K	Inteligentny kasownik pamięci EPROM	4/01	10,00	8,00	316-K	Wzmacniacz mocy Hi-Fi 2x100W	1/03	10,00	8,00
148-K	Wzmacniacz samochodowy 2x70W	4/01	9,00	7,20	204-K	Przetwornica do zasilania samochod.wzmacniaczy mocy	2/03	9,00	7,20
150-K	Prosty warsztatowy generator funkcji	4/01	9,00	7,20	208-K	Compressor&automatic level control	2/03	8,00	6,40
151-K	Antypluskwa	4/01	5,00	4,00	209-K	Antypirat telefoniczny	2/03	4,00	2,40
152-K	Rozładownia ogniw NiCd	4/01	5,00	4,00	310-K	Sterownik silnika krokowego z RS232TTL	2/03	10,00	8,00
153-K	Sterowanie pilotem w kodzie RC5 WinAmp'em	4/01	8,00	6,40	317-K	Tester 89C51 i 89C52	2/03	10,00	8,00
154-K	Elektroniczna książka telefoniczna z wybieraniem numeru	5/01	10,00	8,00	318-K	ProPic2	2/03	9,00	7,20
155-K	Timer GSM	5/01	5,00	4,00	320-K	Zdalnie sterowany stroboskop	2/03	9,00	7,20
156-K	Komputerowy przełącznik/wyłącznik urządzeń	5/01	6,00	4,80	205-K	Układ L200-regulator napięcia	3/03	brak	
157-K	Układ ostrzegający o gotowości	5/01	6,00	4,80	206-K	Przetwornik częstotliwości napięcia	3/03	8,00	6,40
158-K	Czujnik udarowy	5/01	5,00	4,00	207_1-K	Jednokanałowa sygnalizacja sieci energetyczną-nadajnik	3/03	8,00	6,40
159-K	Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe	5/01	5,00	4,00	207_2-K	Jednokanałowa sygnalizacja sieci energetyczną-odbior.	3/03	7,00	5,60
160-K	Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pl.nadajnika)	5/01	6,00	4,80	323-K	Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED	3/03	7,00	5,60
160_1-K	Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pl.odbiornika)	5/01	6,00	4,80	324-K	Super lottomat	3/03	12,00	9,60
161_1-K	Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu	6/01	5,00	4,00	325-K	Programowany timer 1sek.-999sek.lub 1min.-999min.	3/03	10,00	8,00
161_2-K	Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu	6/01	5,00	4,00	326-K	Profesjonalny programator AVR-ISP	3/03	10,00	8,00
162_1-K	Zasilacz sterowany cyfrowo1,5V-19V/5A	6/01	8,00	6,40	327-K	Buforowy zasilacz do systemów alarmowych	3/03	10,00	8,00
162_2-K	Zasilacz sterowany cyfrowo1,5V-19V/5A	6/01	6,00	4,80	216_1-K	Ośmiokan.przełącznik anten.dla radioamatorów-szyfrator	4/03	12,00	9,60
163-K	Sterownik oświetlenia choinki	6/01	8,00	6,40	216_2-K	Ośmiokan.przełącznik anten.dla radioamatorów-deszyfrat.	4/03	10,00	8,00
164-K	Kompas elektroniczny	6/01	5,00	4,00	215-K	Symulator sprzętowy procesora 89C51	4/03	55,00	44,00
165-K	Subminiaturowy odbiornik FM	6/01	5,00	4,00	217-K	Timer TV z odraczaniem	4/03	8,00	6,40
166-K	Prosty regulator CO	6/01	6,00	4,80	329-K	Separator galwaniczny RS232	4/03	10,00	8,00
167-K	Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA	6/01	8,00	6,40	331-K	Uniwersalny tester I2C	4/03	10,00	8,00
168-K	Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury	1/02	9,00	7,20	333-K	Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz-50Hz	4/03	10,00	8,00
169-K	Alarm z powiadomieniem telefonicznym	1/02	20,00	16,00	334-K	Tele-szpieg	4/03	10,00	8,00
170-K	Monitor linii DTMF	1/02	6,00	4,80	335-K	Przystawka do programatora AVR ISP	4/03	12,00	9,60
171-K	Inteligentny układ sterow.zaczepem instalacji domofon.	1/02	6,00	4,80	218_1-K	555-Bariera na podczerwień-pl.nadajnika	5/03	6,00	4,80
172-K	Inteligentny wzmacniacz mikrofonowy	1/02	4,00	3,20	218_2-K	555-Bariera na podczerwień-pl.odbiornika	5/03	6,00	4,80
173-K	Recykling napędu CD-R	1/02	brak		328-K	8-kanalowa centrala alarmowa	5/03	10,00	8,00
174-K	Regulator temperatury dla fotografików-baza	1/02	8,00	6,40	337-K	Miernik dużych pojemności 1pF-500000µF	5/03	10,00	8,00
174_1-K	Regulator temperatury dla fotografików-wyświetlacz	1/02	6,00	4,80	339-K	Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF	5/03	8,00	6,40
175-K	Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-nadajnik	1/02	5,00	4,00	341-K	Autonomiczna 7-krotna kopiarka EEPROM 24Cxxx	5/03	10,00	8,00
175_1-K	Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-odbior.	1/02	5,00	4,00	342-K	Czterokanałowe efekty dyskotekowe	5/03	6,00	4,80
176-K	Mikroprocesorowa ładowarka akumulatorów	2/02	8,00	6,40	343-K	Wskaźnik natężenia hałasu	5/03	8,00	6,40
177_1-K	Szukacz montera-modułu liniowy	2/02	7,00	5,60	219_1-K	Sluchawkowy wzmacniacz lampowy	6/03	brak	
177_2-K	Szukacz montera-modułu mikrokontrolera	2/02	7,00	5,60	219_2-K	Sluchawkowy wzmacniacz lampowy	6/03	8,00	6,40
178-K	Monitor linii 8-bitowej	2/02	6,00	4,80	319-K	Programator GAL	6/03	15,00	12,00
179_1-K	Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.wyśw.	2/02	7,00	5,60	338-K	Symulator obecności domowników	6/03	10,00	8,00
179_2-K	Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.zasil.	2/02	6,00	4,80	344_1-K	Zdalnie sterowana karta przełączników mocy	6/03	10,00	8,00

344-2-K	Zdalnie sterowana karta przekazników mocy-pł.pilota	6/03	6,00	4,80	511-K	Miernik tętna	3/05	9,00	7,20
346-K	Izolator galwaniczny do LPT	6/03	10,00	8,00	233-K	Beztransformatorowy zasilacz $U_{wy} 8V-240V U_{wp} 5V$	4/05	5,00	4,00
347-K	Wieczne lampki choinkowe	6/03	5,00	4,00	399-K	Programowalny termostat czterokanałowy	4/05	15,00	12,00
348-K	Bezprzewodowy mikrofon-MINI	6/03	5,00	4,00	400-K	PIEC - wzmacniacz gitarowy	4/05	10,00	8,00
349-K	Włącznik na kłasięcie	6/03	5,00	4,00	401-K	Mikrofon kierunkowy	4/05	5,00	4,00
351-K	Sonda logiczna CMOS	6/03	5,00	4,00	402-K	Warsztatowy symulator napięcia trójfazowego	4/05	15,00	12,00
220-K	Mówiący monitor pracy aparatu telefonicznego	1/04	12,00	9,60	513-K	Elektroniczny stetoskop	4/05	5,00	4,00
336-K	Wzmacniacz wyjściowy do generatora funkcji 150-K	1/04	7,00	5,60	514-K	Nadajnik telefoniczny	4/05	8,00	6,40
345-K	Miernik indukcyjności 1μH-100mH	1/04	10,00	8,00	515-K	Miernik refleksu	4/05	9,00	7,20
350-K	Symulator "tykania" zegarka	1/04	6,00	4,80	235-K	Powiadomienie o alarmie przez komórkę	5/05	8,00	6,40
352-K	Uniwersalny zasilacz +/-5V i +/-12V	1/04	brak		403-K	Układ kontroli napięcia trójfazowego	5/05	10,00	8,00
354_1-K	Tester kabli UTP i nie tylko-nadajnik	1/04	7,00	5,60	404-K	Minigenerator funkcyjny-DDS	5/05	8,00	6,40
354_2-K	Tester kabli UTP i nie tylko-odbiornik	1/04	7,00	5,60	405-K	Automatyczny programator ISP do AVR	5/05	5,00	4,00
355-K	Sterownik pieca opałowego CO	1/04	12,00	9,60	512-K	Optyczna czujka ruchu	5/05	brak	
356-K	Wskaźnik stanu naładowania akumulatora w samochodzie	1/04	brak		516-K	Skuteczny straszak na psy	5/05	9,00	7,20
358-K	Szybki tester kwarców	1/04	6,00	4,80	517-K	Cyfrowy krokmiernik	5/05	6,00	4,80
360-K	"Lampka" do telefonu dla niedosłyszących	1/04	5,00	4,00	519-K	Mikroprocesorowy "pistolet magnetyczny"	5/05	8,00	6,40
221-K	Mikroprocesorowy regulator temperatury z termometrem	2/04	12,00	9,60	406-K	Sterownik do akwarium	6/05	10,00	8,00
222-K	Sygnalizator otwarcia drzwi i okna	2/04	5,00	4,00	407-K	Inteligentny termostat	6/05	10,00	8,00
353-K	Włącznik/wyłącznik zmierzchowy	2/04	5,00	4,00	408-K	Owocówka czyli jednoręki bandyta	6/05	10,00	8,00
359-K	Przedwzmacniacz mikrofonowy	2/04	5,00	4,00	409-K	Dyskryminator połączeń telefonicznych	6/05	9,00	7,20
361-K	Prosty generator funkcji 1kHz	2/04	8,00	6,40	518-1-K	Ultradźwiękowy miernik odległości	6/05	brak	
362-K	Inteligentny straszak na zwierzęta	2/04	10,00	8,00	518-2-K	Ultradźwiękowy miernik odległości	6/05	5,00	4,00
363-K	Programowalny miernik częstotliwości 50MHz	2/04	10,00	8,00	520-K	Automatyczny wyłącznik zasilania stanowiska warsztatowego	6/05	6,00	4,80
364-K	Rozwojowy programator ATME1 i nie tylko	2/04	10,00	8,00	521-K	Szukacz kluczy	6/05	5,00	4,00
223-K	Przetwornica do centralnego ogrzewania 300W	3/04	15,00	12,00	522-K	Sterownik oświetlenia WC i nie tylko	6/05	brak	
224-K	Wskaźnik prędkości wiatru	3/04	6,00	4,80	410-K	Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RC5	1/06	8,00	6,40
225-K	NE555-UPS telefonu bezprzewodowego	3/04	6,00	4,80	411-K	Czterokanałowy DIMMER	1/06	10,00	8,00
365-K	Dialer	3/04	brak		412-K	Regulator mocy lutownicy transformatorowej	1/06	9,00	7,20
367-K	Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stałego	3/04	8,00	6,40	413-K	Stereofoniczny wzmacniacz mocy do komputerów PC	1/06	9,00	7,20
370-K	Zasilanie żarówki energooszczędnej z akumulatora	3/04	7,00	5,60	523-K	Stress meter	1/06	5,00	4,00
371_1-K	200W sztuczne obciążenie	3/04	7,00	5,60	524-K	Automat schodowy	1/06	6,00	4,80
371_2-K	200W sztuczne obciążenie (moduł wyświetlacza)	3/04	7,00	5,60	525-K	Antyśpiach (stróż stróża)	1/06	6,00	4,80
372-K	Mikroprocesorowy sonar samochodowy z bargrafem	3/04	6,00	4,80	526-1-K	Proste słuchawki na podczerwień - nadajnik	1/06	6,00	4,80
226-K	Układ nadajny za słońcem (Solar Tracker)	4/04	brak		526-2-K	Proste słuchawki na podczerwień - odbiornik	1/06	5,00	4,00
330-K	Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych	4/04	8,00	6,40	414-K	Elektroniczna ikona	2/06	9,00	7,20
368-K	400W wzmacniacz HEXFET	4/04	25,00	20,00	415-K	Impulsowy wykrywacz metali	2/06	10,00	8,00
374-K	Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny	4/04	6,00	4,80	416-K	"Zakłócacz" pilotów	2/06	5,00	4,00
375-K	Samochodowy 70W Subwoofer cz.I	4/04	brak		417-K	Przełącznik dwa komputery-jeden monit,jedna klawiat,jedna mysz	2/06	10,00	8,00
376-K	Sterownik do zgrzewarki	4/04	8,00	6,40	418-K	Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem antypresence	2/06	5,00	4,00
377-K	Przedwzmacniacz gitarowy	4/04	6,00	4,80	527-1-K	Biegające światło samochodowe - płytka sterownika	2/06	6,00	6,00
378-K	Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowniczej	4/04	8,00	6,40	527-2-K	Biegające światło samochodowe - płytka modułu LED	2/06	4,00	3,20
227-K	Licznik osób w pomieszczeniu ze sterownikiem oświetlenia	5/04	8,00	6,40	528-K	Wskaźnik promieniowania ultrafioletowego	2/06	6,00	4,80
228-K	Mikroprocesorowy wskaźnik napięcia sieci	5/04	7,00	5,60	529-K	Podsluch kaloryferowy	2/06	5,00	4,00
379-1-K	Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu	5/04	10,00	8,00	530-K	Tester pojedynczych ogniw akumulatorowych NiCd i NiH	2/06	5,00	4,00
379-2-K	Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu	5/04	10,00	8,00	419-K	Zabezpieczenie wzmacniaczy mocy i głośników	3/06	10,00	8,00
380-K	Cyfrowy generator sinus 0,1Hz - 10MHz z krokiem 0,1Hz i 1Hz	5/04	10,00	8,00	420-K	Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus	3/06	10,00	8,00
381-K	Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W	5/04	12,00	8,00	421-K	Zasilacze 6 w 1	3/06	6,00	4,80
382-K	Miernik w.cz.	5/04	8,00	6,40	422-K	Przełącznik sensorowy	4/06	6,00	4,80
383-K	Uniwersalny sterownik zdarzeniowy LOGO	5/04	8,00	6,40	423-K	Jonizator powietrza	4/06	10,00	8,00
229-1-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - układ wykonawczy	6/04	8,00	6,40	425-K	Miernik trasy	4/06	8,00	6,40
229-2-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok wyświetlacza LED	6/04	8,00	6,40	426-K	Programowalny generator impulsów - 6 linii wyj.	4/06	10,00	8,00
229-3-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok mikrokontrolera	6/04	8,00	6,40	236-K	"Przyspieszcz" wytrawianych płytek	5/06	6,00	4,80
375-K	Samochodowy 70W Subwoofer	6/04	12,00	9,60	427-1-K	Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł wyświetlacza	5/06	10,00	8,00
384-K	Podręczny terminal	6/04	12,00	9,60	427-2-K	Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł sterownika	5/06	10,00	8,00
385-K	LOGGER - szpieg klawiatury	6/04	5,00	4,00	428-K	Czterokanałowy rozdzielacz sygnałów audio STEREO	5/06	8,00	6,40
386-K	Komora termiczna	6/04	8,00	6,40	429-K	Kasownik EPROMÓW	5/06	8,00	6,40
387-1-K	Softbox do makrofotografii - moduł sterownika	6/04	10,00	8,00	238-K	STOP - ZŁODZIEJU czyli zdalne unieruchomienie samochodu	6/06	8,00	6,40
387-2-K	Softbox do makrofotografii - moduł wykonawczy	6/04	10,00	8,00	239-K	Wieczny stroboskop	6/06	6,00	4,80
388-K	Uniwersalny V/A do zasilaczy	6/04	8,00	6,40	240-K	Zasilacz do wzmacniaczy mocy	6/06	12,00	9,60
230-K	Tester monitorów VGA	1/05	6,00	4,80	431-K	Ładowarka akumulatorów 12V	6/06	10,00	8,00
231-K	Czterokanałowe zdalne sterowanie przez telefon komórkowy	1/05	10,00	8,00	433-K	AVR - JTAG Programator, debugger	6/06	8,00	6,40
389-K	Zasilacz do CB 13,8V - 20A	1/05	7,00	5,60	434-K	ARM - JTAG Programator	6/06	6,00	4,80
390-K	Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 86-110MHz	1/05	10,00	8,00	531-K	Programator ST7lite	6/06	12,00	9,60
391-K	Prosty koder sygnału stereofonicznego MPX	1/05	8,00	6,40	439-K	Samochodowa przetwornica z 12V na 19V do laptopów	2/02	8,00	6,40
500-1-K	Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł nadajnika	1/05	10,00	8,00	440-K	Tester wzmacniaczy operacyjnych	2/02	6,00	4,80
500-2-K	Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł odbiornika	1/05	9,00	7,20	441-K	TIMER 555 STARTER KIT	2/02	6,00	4,80
501-K	Układ do nagrywania rozmów telefonicznych	1/05	7,00	5,60	442-K	M16 starter kit	2/02	7,00	5,60
322-K	Ośmiem wyświetlaczy LED sterowanych przez RS232 TTL	2/05	brak		443-K	ATTINY26 starter kit	2/02	7,00	5,60
392-K	Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko	2/05	15,00	12,00	Płytki drukowane do układów z Elektron Hobby				
393-K	Inteligentny sterownik lamp błyskowych	2/05	10,00	8,00	A	B	C	D	E
394-K	Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem SAA1057	2/05	10,00	8,00	1000	Alarm telefoniczny	1/00	10,00	8,00
507-1-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20	1001	Minisyntezator efektów dźwiękowych	1/00	5,00	4,00
507-2-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20	1002_1	Woltomierz LED do samochodu (pł.LED)	1/00	3,00	2,40
507-3-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20	1003	Prosty tester tranzystorów bipolarnych	1/00	8,00	6,40
395-K	Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RC5	3/05	10,00	8,00	1004	Stroboskop 120J	1/00	10,00	8,00
396-K	Prosty generator sygnałowy 2MHz	3/05	6,00	4,80	1004_1	Stroboskop 120J-pł.palnika	1/00	3,00	2,40
397-K	Mostkowy wzmacniacz mocy 120W	3/05	9,00	7,20	1007	Mikroprocesorowy regulator temperatury w akwarium	2/00	10,00	8,00
398-K	Cyfrowe Echo	3/05	15,00	12,00	1012_1	Prosty miniwzmacniacz (wersja SMD)	3/00	6,00	4,80
508-K	ZAPPER - Urządzenie do niekonwencjonalnego leczenia	3/05	6,00	4,80	1013_1	Procesor DOLBY SURROUND (pł.LED)	3/00	3,00	2,40
509-K	Wykrywacz kłamstw	3/05	8,00	6,40	1014	Sygnalizator stanu rozładowania baterii lub akumulatora	3/00	5,00	4,00
510-K	Uniwersalny licznik impulsów	3/05	9,00	7,20	1016	Tester czujek i szyfratorów	3/00	8,00	6,40

Zestawy do samodzielnego montażu

Zestawy można zamawiać telefonicznie, listownie, e-mail`em, fax`em.
Do zamówienia doliczany jest koszt pakowania i wysyłki w kwocie 13,00zł.

W skład zestawu wchodzi:

dokumentacja, płytki lub płytki drukowane, komplet elementów plus ewentualne oprogramowanie.
PRESS-POLSKA, ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg, tel./fax 055 236-22-63, e-mail: press-polska@pro.onet.pl

016-K



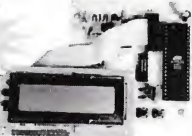
Miernik wysterowania z 2-sekundową pamięcią
Miernik wysterowania - to układ, który umożliwia ustawienie sygnału m.c.z. tak, aby wejście wzmacniacza nie było przesterowane. Układ wyposażony jest w pamięć pozwalającą odczytać najwyższy poziom dźwięku.
CENA: 48,00zł

056-K



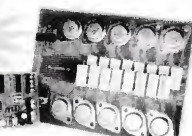
Amatorski programator mikroprocesorów
89C51, 89C52 i 89C55 produkcji Atmel
Programator jest jednym z podstawowych urządzeń, jakie musi posiadać elektronik zajmujący się techniką mikroprocesorową. Własnie takim prostym i niezawodnym urządzeniem jest prezentowany programator.
CENA: 64,00zł

057-K



Mikroprocesorowy miernik LC
W praktyce amatorskiej bardzo trudno jest zmierzyć małe wartości pojemności i indukcyjności, z którymi niestety najczęściej mamy do czynienia. Miernik umożliwia pomiar pojemności kondensatorów w zakresie od 0,1pF do 1nF oraz indukcyjności cewek o wartościach od 0,1μH do ponad 1mH. Pomimo prostoty budowy miernik na bardzo dobre parametry.
CENA: 95,00zł

058-K



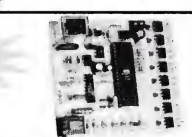
Przetwornica 12-220/300VA
Każdy miłośnik łówek z przyczepą campingową zapewne doceni przetwornicę, która umożliwia w warunkach polowych korzystanie z typowych urządzeń wymagających napięcia sieci 220V/50Hz. Opisana przetwornica może być także źródłem napięcia zasilania 220V w przypadku zaniku napięcia sieci energetycznej. Przykładem takiej sytuacji jest np. konieczność zasilania pompy w instalacji centralnego ogrzewania przy cyrkulacji wymuszonej.
CENA: 99,00zł

059-K



Mikroprocesorowy zamek sztyrowy
Wraz z rozwojem techniki mikroprocesorowej nastąpił gwałtowny rozwój różnego rodzaju zabezpieczeń i elektronicznych kluczy. Dla tych, którym zużyto się noszenie tradycyjnych kluczy do domu czy do samochodu, proponujemy prosty i niezawodny klucz elektroniczny - mikroprocesorowy zamek sztyrowy.
CENA: 48,00zł

061-K



Zdalne sterowanie przez telefon
Prezentowany układ umożliwia niezależne sterowanie do ośmiu urządzeń. Sterowanie to odbywa się poprzez dowolny aparat telefoniczny z dowolnego miejsca na świecie. Za pomocą tego urządzenia można włączyć i wyłączyć ogrzewanie w domu letniskowym, kontrolować alarm, sterować urządzeniami w gospodarstwie domowym itp.
CENA: 79,00zł

063-K



Panelowy woltomierz
Panelowy woltomierz został zaprojektowany na popularnym układzie scalonym ICL7107. Woltomierz umożliwia pomiar napięcia stałego od 200mV do 400V w pięciu zakresach.
CENA: 44,00zł

067-K



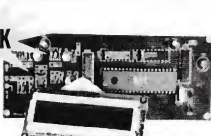
Samochodowy wzmacniacz mocy 40W
Dla tych wszystkich, którzy lubią słuchać dobrej muzyki podczas jazdy samochodem, proponujemy zbudowanie wzmacniacza 40W opartego na układzie scalonym firmy PHILIPS.
CENA: 68,00zł

070-K



Wzmacniacz mocy 100W HiFi
Dobry wzmacniacz jest podstawowym wyposażeniem każdego zestawu muzycznego. Prezentowany wzmacniacz posiada dużą moc muzyczną 100W, posiada bardzo dobre parametry spełniające rygorystyczne normy HiFi.
CENA: 57,00zł

079-K



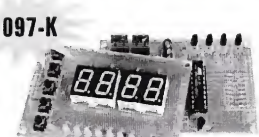
Miernik częstotliwości do 1,2GHz
Miernik częstotliwości do 1,2GHz został specjalnie opracowany dla tych wszystkich, którzy pragną wyposażać swoją pracownię w dobry sprzęt pomiarowy.
CENA: 89,00zł

088-K



Zasilacz warsztatowy 0-30V/2A
Prezentowany zasilacz ma kilka zalet. Jedną z nich jest skuteczna regulacja maksymalnego prądu wyjściowego do 2A. Drugą nie mniej cenną jest zaleta regulacji napięcia wyjściowego od 0V do +30V. Układ ograniczenia prądowego może być również przydatny w procesie szybkiego ładowania akumulatorów.
CENA: 57,00zł

097-K



Zegar z inteligentnym budzikiem
Większość cyfrowych zegarów można ustawić na jedno budzenie. Proponowany zegar umożliwia ustawienie dwóch czasów budzenia. Pierwszy od poniedziałku do piątku i drugi na sobotę i niedziele. Rozwiązanie takie powinno zadowolić wszystkich śpiących.
CENA: 57,00zł

104-K



Komputer świetlny "MAX"
Komputer świetlny "MAX" jest uniwersalnym, programowalnym mikroprocesorowym układem sterującym dowolnie źródła światła. Przy pomocy "MAX-a" możemy sterować efektami świetlnymi w dyskotekach, lampkami choinkowymi, reklamami świetlnymi, a nawet prostymi procesami technologicznymi lub sygnalizacją świetlną, jaka znajduje się na skrzyżowaniach. "MAX" jest jedynej i niepowtarzalnej w swoim rodzaju.
CENA: 76,00zł

107-K



Wzmacniacz mocy 250W (sinus)
Prezentowany wzmacniacz łączy w sobie dużą moc wyjściową, bo aż 250W (sinus) i bardzo dobre parametry pracy. Wzmacniacz został wykonany na tranzystorach typu MOSFET. Posiada zabezpieczenie termiczne, co czyni go odpornym na uszkodzenie w czasie długotrwałej pracy. Montaż i uruchomienie wzmacniacza jest proste i nie wymaga specjalistycznego sprzętu.
CENA: 89,00zł

113-K



Programator 89Cxx51 do BASCOM
Firma MCS Electronics opracowała kompilator o nazwie BASCOM i wersję domową BASCOM LL. Jest to pakiet oprogramowania umożliwiający pisanie własnych programów w Basic-u. Jednak by wykorzystać choćby minimum możliwości jakie daje BASCOM, niezbędny jest programator, który współpracuje z BASCOM-em.
CENA: 57,00zł

115-K



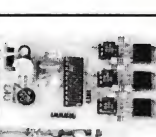
12-kanalowe zdalne sterowanie na podczerwień
Ten zestaw nase nie gra znaną Dyskoteką tego przyładek jest pilot TV. Chyba nikt sobie nie wyobraża TV bez pilota. W domu jest jeszcze parę takich urządzeń, którym przydałby się zdalne sterowanie. Opracowany układ może sterować dwunastoma różnymi urządzeniami lub jednym z dwunastoma różnymi funkcjami.
CENA: 57,00zł

123-K



Super programator 42 układów
Zgodnie z powyższym tytułem programator umożliwia zaprogramowanie 42 typów różnych pamięci i mikroprocesorów. W grupie programowanych układów znajdują się: PIC12C5xx, 12C67x, 24Cxx, 16C55x, 16C61, 16C32x, 16C71, 16C71x, 16C8x, 16F8x. Do zestawu dołączona jest dyskietka z programem.
CENA: 30,00zł

125-K



Illuminofonia cyfrowa - moduł cyfrowy i analogowy
Illuminofonia cyfrowa jest układem umożliwiającym sterowanie trzema źródłami światła - żarówkami w takt muzyki. Różnica między illuminofonią analogową, a cyfrową jest w jakości efektów świetlnych, oczywiście cyfrowa daje bardziej niezapomniane wrażenia.
CENA: 57,00zł

126-K



Szybka ładowarka akumulatorów NiMH/NiCd
Akumulatory NiMH i NiCd coraz częściej wypierają zwykłe baterie. Jednak aby akumulator zachował swoją długą żywotność, należy go ładować w odpowiednim sposobie. Prezentowana ładowarka oprócz optymalnego ładowania posiada jeszcze jedną ważną cechę, jaką jest szybkość ładowania wyczerpanego akumulatora.
CENA: 45,00zł

129-K



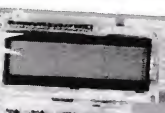
Supermała przetwornica 12/220V/200W
Prezentowana przetwornica została zbudowana na specjalizowanym układzie SG3525 i-ay SGS. Rozwiązanie takie umożliwiało zmniejszenie rozmiarów przetwornicy do minimum przy zachowaniu znacznej mocy, bo aż 200W. W skład zestawu nie wchodzi radiator.
CENA: 64,00zł

130-K



Regulowany zasilacz do miniwiertarki
Układ prosty, ale jakże potrzebny w warsztacie elektronika. Na pewno każdy zetknął się z sytuacją, w której obroty wiertarki były zbyt wysokie, aby wykonać zamierzoną czynność. Posiadając powyższy regulator nie będziemy mieli takich problemów, a jednocześnie przedłużymy żywotność naszej miniwiertarki. W skład zestawu nie wchodzi radiator.
CENA: 28,00zł

133-K



Pięciokanalowy uniwersalny syntezer częstotliwości (moduł sterownika)
Sterownik zbudowany na mikroprocesorze 89C52. Do komunikacji z użytkownikiem służy wyświetlacz LCD 2*16 znaków. Sterownik współpracuje z generatorem PLL (KIT 133-1-3).
CENA: 89,00zł

133-1-K



Pięciokanalowy uniwersalny syntezer częstotliwości (moduł generatora)
Moduł generatora PLL został zbudowany na specjalizowanym układzie scalonym SAA1057. W skład generatora nie wchodzi cewka L1 i kondensator C13. Wartość tych elementów zależy od częstotliwości pracy modułu generatora. Moduł współpracuje z powyższym pięciokanalowym sterownikiem (KIT 133-K).
CENA: 30,00zł

134-K



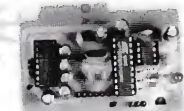
Nadajnik UKF FM - 1,8W dla zakresu 84-114MHz
Nadajnik UKF FM jest kompletnym urządzeniem umożliwiającym nadawanie z mocą 1,8W.
CENA: 33,00zł

135-K



Wysokiej klasy przedwzmacniacz ze sterowaniem mikroprocesorowym
Prezentowany układ jest wysokiej klasy przedwzmacniaczem nadającym się do współpracy z publikowanymi na łamach RE końcówkami mocy D15-K, D78-K, D107-K. Odnosić dobrej współpracy z wyjściowymi układami przedwzmacniacza jest wyposażony w wyświetlacz LCD i pilot.
CENA: 109,00zł

140-K



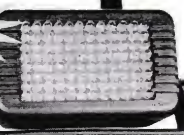
Zamek transponderowy
Układ zamka transponderowego jest prostym układem umożliwiającym dostęp 40-tu osobom do chronionego pomieszczenia. Układ ma również zastosować do innych celów, takich jak identyfikacja pracowników w małej firmie, identyfikacja pojazdów z automatycznym otwieraniem bramy. Po napisaniu prostego programu układ może współpracować z dowolnym komputerem wyposażonym w złącze RS232C. W skład zestawu nie wchodzi czytnik TID-80.
CENA: 55,00

142-K



Tani immobilizer samochodowy
Tani immobilizer jest prostym układem zabezpieczającym posiadacza samochodu przed złodziejami. Mimo swojej prostoty, spełnia swoje zadanie równie dobrze, jak najbardziej zaawansowane i drogie układy renomowanych firm.
CENA: 34,00zł

143-K



Lampa do ciemni fotograficznej
Profesjonalna lampa do ciemni fotograficznej. Emituje światło z 96 diod LED o długości 585-590nm. W skład zestawu nie wchodzi obudowa.
CENA: 56,00zł

144-K



Strach na krety
Właściciele domów i przydomowych ogródków borykają się z małymi i niezwykle uciążliwymi zwierzętami zwany kretami. Ponieważ kret jest pod ochroną, nie wolno robić mu krzywdy. Jednak od czego jest elektronika? Z pewnością proponujemy układ ograniczający szkodę wyrządzoną przez to zwierzętko.
CENA: 31,00zł

145-K



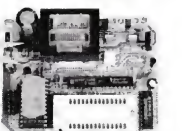
Dotykowy regulator oświetlenia
Proponowany układ dotykowego regulatora oświetlenia pobawiony jest mechanicznych części (potencjometrów) do zwiększania lub zmniejszania natężenia oświetlenia. Regulacja odbywa się poprzez dotyk palcem sensora. Również włączenie i wyłączenie źródła światła odbywa się poprzez dotyk sensora.
CENA: 45,00zł

146-K



Mostkowy gigant - do 1000W
Do nagłośnienia dużych pomieszczeń niezbędny jest wzmacniacz o dużej mocy wyjściowej. Zbudowanie takiego wzmacniacza o mocy 1000W jest niemożliwe. Lepszym, a jednocześnie jedynym rozwiązaniem jest zastosowanie dwóch wzmacniaczy pracujących w układzie mostkowym. Aby dwa wzmacniacze pracowały poprawnie, niezbędny jest jednak prezentowany układ mostka. Mostek doskonale współpracuje z zestawem D107-K.
CENA: 19,00zł

147-K



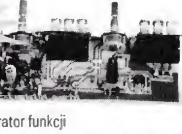
Inteligentny kasownik pamięci EPROM
Kasowanie pamięci EPROM jest niewygodnym zajęciem, szczególnie ciagle sprawdzanie czy pamięć została już skasowana czy jeszcze coś w niej pozostało. Rozwiązaniem tego problemu jest proponowany układ. Zadaniem układu jest ciągła kontrola kasowanej pamięci. W momencie gdy pamięć ulegnie całkowitemu wyczyszczeniu, kasownik sam nas o tym fakcie poinformuje.
CENA: 85,00zł

148-K



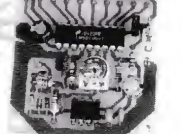
Wzmacniacz samochodowy 2 x 70W
Nie ma jak dobra muzyka podczas jazdy własnym samochodem. Niestety fabryczne wzmacniacze samochodowe są bardzo drogie, choć wykonane są na ogólnie dostępnych podzespołach. Dla tych, co chcą trochę zaoszczędzić, a jednocześnie mieć satysfakcję z własnoręcznie zbudowanej końcówki mocy, proponujemy powyższy zestaw. W skład zestawu nie wchodzi radiator.
CENA: 126,00zł

150-K



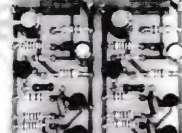
Warsztatowy generator funkcji
Generator jest niezbędnym przyrządem w każdej pracowni elektronika, czy to amatora, czy to profesjonalisty. Proponowany układ jest prostym generatorem napięcia prostokątnego, sinusoidalnego i trójkątnego. Zakres pracy generatora wynosi od 0,2Hz do 200kHz.
CENA: 79,00zł

151-K



Antypluskwa
Pluskowy i wszelkiego rodzaju nadajniki często są publikowane na łamach pism elektronicznych. Bardzo mało jest natomiast układów wykrywających urządzenia podstuchowe. Proponowany układ umożliwia wykrycie podstuch, który może być zainstalowany w naszym domu lub biurze.
CENA: 35,00zł

152-K



Rozładownica ogniw NiCd
Okresowe rozładanie ogniw w ściśle kontrolowanych warunkach znacznie wydłuża ich żywotność i nieco zwiększa ich pojemność.
CENA: 29,00zł

154-K



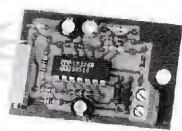
Elektroniczna książka telefoniczna z automatycznym wybieraniem numeru
Prezentowana w artykule elektroniczna książka telefoniczna ma za zadanie zastąpić tradycyjny notes telefoniczny. Jej wyzyszcze polega na tym, że oprócz pamiętania numerów telefonów, potrzebny jest także wybieranie, gdy jest podłączona do linii telefonicznej i telefonu.
CENA: 109,00zł

156-K



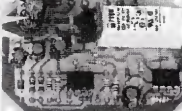
Komputerowy załącznik/wyłącznik urządzeń
Jest to bardzo dobra konstrukcja wykorzystująca nasz komputer do złączenia i wyłączenia dowolnego urządzenia np.: lampki, telewizora, magnetowidu. Ogólnie imię możliwości zastosowania sprawa, że układ jest urządzeniem uniwersalnym.
CENA: 30,00zł

157-K



Układ ostrzegający o gololedzi
Okras jesienno-wiosenny jest najgorszym dla kierowców. Własnie w tym czasie dochodzi do największych sfilozek i wypadków spowodowanych przez gololedzi. W samochodach wyzej klasy standardowo montowane są czujniki gololedzi. Jednak nie kazdego stac na taki samochod. Ale kazdego stac na zakup i wykonanie proponowanego czujnika.
CENA: 19,00zł

159-K



Układ zabezpieczający kolumny glosnikowe
Kolumny glosnikowe sa drogie, nawet wykonane we wlasnym zakresie. Jednym z najczesciej wystajujacych uszkodzen jest pojawienie sie pradu stalego na wyjściu wzmacniacza, a w konsekwencji zniszczenia glosnikow w posiadanych kolumnach. Aby nie dopuscic do takiej sytuacji, proponujemy układ, który w razie uszkodzenia wzmacniacza mocy odłącza kolumny od uszkodzonego kanału.
CENA: 29,00zł

161-K



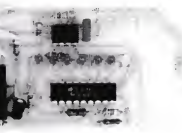
Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu
Bezinwazyjny miernik do pomiaru prądu umożliwia pomiar duzych, bo aż 30A. A po przeskalowaniu nawet większych. Miernik może znaleźć zastosowanie przy pomiarze prądu akumulatora w samochodzie lub przy pomiarze prądu w przetworach lub UPS-ach.
CENA: 68,00zł

163-K



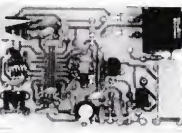
Sterownik oświetlenia choinki
Z roku na rok światła choinki są coraz bardziej kolorowe i przystrojone w najróżniejsze efekty świetlne. Również nasz układ ma upiększyć nasze drzewko. Oczywiście układ nie służy do przystrojenia, ale do sterowania od jednego do czterech kompletów lampek choinkowych. A gdy święta dobiegną końca, układ może sterować np.: rakiemą światłami lub wjeem światłami w dyskotekę.
CENA: 40,00zł

164-K



Kompas elektroniczny
Do używania kompasu nikt nie potrzebuje przekonywać. Każdy wie, że jest to bardzo użyteczne narzędzie. My proponujemy kompas elektroniczny, który zamiast igły magnetycznej pokazuje północ, posiada słupki diod LED zastępujących tradycyjną igłę magnetyczną.
CENA: 50,00zł

165-K



Subminiatury odbiornik FM
Subminiatury odbiornik FM umożliwia odbiór programów nadawanych w pasmie UKF. Posiada automatyczne wyszukanie stacji. Jest zasilany z dwóch baterii 1,5V (paluski). Ma niezwykle małe wymiary, a przede wszystkim dobrą jakość odbioru.
CENA: 26,00zł

166-K



Prosty regulator CO
Proponowany regulator centralnego ogrzewania (CO) umożliwia automatyczną regulację temperatury w pomieszczeniu, w którym znajduje się tradycyjny grzejnik wodny zasilany z "mista" lub z własnego pieca. Stosując powyższy, zaoszczędzimy na opłatach za centralne ogrzewanie.
CENA: 30,00zł

167-K



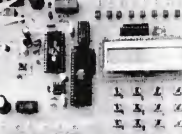
Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA
Jak sama nazwa wskazuje przetwornica idealnie nadaje się do zastosowań turystycznych, np. oświetlenie namiotu, zasilanie odbiornika TV. Oczywiście można ją zastosować również do zasilania urządzeń stacjonarnych, takich jak pompa CO, domowe akwarium, ładowarka telefonów itp. urządzeń wymagających stałego prądu.
CENA: 55,00zł

168-K



Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury
Pomiar temperatury w więcej niż jednym miejscu, powoduje konieczność zbudowania układu do dość znacznych rozmiarów. Zastosowanie mikrokontrolera rodziny ST62T20 oraz wyświetlacza alfanumerycznego LCD pozwoliło na ograniczenie rozmiarów elementów do minimum.
CENA: 79,00zł

169-K



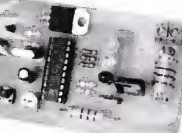
Alarm z powiadomieniem telefonicznym
W dzisiejszych czasach alarm w mieszkaniu to konieczność, aby nie powodzić obywateli. Większość alarmów, jakie były zamieszczane na łamach pism elektronicznych, były proste w budowie i proste w działaniu. Nasz alarm oprócz podstawowej ochrony naszego mienia, posiada bardzo pożyteczną funkcję autpowiadomienia przez telefon o włamaniu do chronionego obiektu.
CENA: 199,00zł

174-K



Regulator temperatury dla fotografików
Jak sama nazwa wskazuje, układ służy do kontrolowania temperatury podczas procesu wywoływania zdjęć. Układ jest prosty w budowie, a wykonanie go może nawet osoba, która z elektroniką ma niewiele wspólnego.
CENA: 90,00zł

176-K



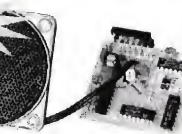
Mikroprocesowa ładowarka akumulatorów
Prezentowana ładowarka umożliwia ładowanie ogniw niklowo-kadmowych o pojemności do 3,5Ah.
CENA: 39,00zł

181-K



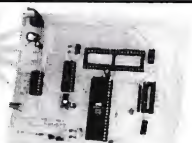
Precyzyjny regulator mocy PWM
Prezentowany regulator PWM idealnie nadaje się do regulacji wszystkich urządzeń elektrycznych, w których zachodzi potrzeba regulacji mocy np. ładowarka, grzałka akwarium, żarówka itp. odbiorników, w których moc pobierana nie przekracza 100W.
CENA: 44,00zł

182-K



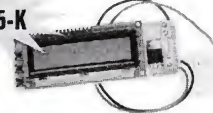
Elektroniczny strach na zwierzęta
Układ jest jednym z najlepszych straszaków na zwierzęta. Jego zadaniem jest ochrona ogrodu, działek i chłopców przed owadami, małymi gryzoniami, psami, kotami oraz sarnami i jeleniami.
CENA: 75,00zł

184-K



Uniwersalny programator mikroprocesorów serii 89Cxx i 89Cxx51
Układ programatora umożliwia programowanie i odczytywanie mikrokontrolerów firmy ATMEL 89C51, 89C52, 89C55, 89C1051, 89C2051, 89C4051.
CENA: 88,00zł

185-K



AutoKlima
Kto jeżdżąc samochodem z klimatyzacją wie, jakie to dobrodziejstwo. Niestety nie każdy może sobie taki luksus zafundować. Nawet przy zakupie nowego samochodu z salonu, założenie klimatyzacji kosztuje do 20% ceny auta. My proponujemy elektroniczną klimatyzację opartą na modułach Polihra. W skład zestawu wchodzi dwa moduły Polihra.
BRAK

186-K



Nadajnik UKF FM - Stereo
Układ jest prostym i łatwym do wykonania nadajnikiem UKF FM Stereo. Mimo prostej budowy nadajnik charakteryzuje się dobrymi parametrami, a przy tym niedużym poborem mocy, co czyni go doskonałym rozwiązaniem do zastosowania np. w słuchawkach bezprzewodowych lub do nadawania własnej audycji radiowej.
CENA: 49,00zł

190-K



Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz
Układ jest czterokanałowym miliwoltomierzem z pięciocyfrowym wyświetlaczem LED. Cztery cyfry służą do zobrażenia wyniku pomiaru, a piąta do informacji, który kanał aktualnie dokonuje pomiaru. Układ został zbudowany na mikroprocesorze 8054433 firmy ATMEL. Zakres pomiarowy 200mV.
CENA: 61,00zł

191-K



Tester kombinacyjnych układów cyfrowych TTL i CMOS
Szybkie testowanie układów cyfrowych TTL i CMOS pozwala zaoszczędzić czas, pieniądze i trochę nerwów przy budowie lub naprawie jakiegokolwiek urządzenia. Proponowany tester w połączeniu z komputerem PC jest średniej klasy testem pozwalającym na szybkie sprawdzenie większości układów TTL i CMOS. Większość oznaczonych wszystkich układów kombinacyjnych, których stan wyjścia zależy od wejścia jest w bezpośredni sposób od wejścia.
CENA: 52,00zł

197-K



Dekoder - tester pilotów RC5
Przy budowie urządzeń ze zdalnym sterowaniem najczęściej wykorzystuje się piloty z kodem RC5. Jednak za każdym razem musimy budować układ, aby sprawdzić, jakie adresy i kody wysyła posiadany lub budowany pilot. Aby ułatwić sobie pracę, proponujemy wykonanie testera - dekodera pilotów RC5. Oprócz powyższego zastosowanie układu może służyć do testowania pilotów w serwisach RTV.
CENA: 44,00zł

198-K



128-kanałowy system sterujący z PC 198-K
Lwiego część sterowników do PC wykorzystuje port L2, który w prosty sposób umożliwia sterowanie kilkoma kanałami. Prezentowany układ umożliwia sterowanie do 128 różnych urządzeń poprzez port szeregowy COM.
CENA: 95,00zł

199-K



Cyfrowy UPS - NEPRO Digital 500
Prezentowany UPS jest jednym z lepszych, jakie dostępne są na rynku polskim. Posiada wszystkie cechy profesjonalnego urządzenia. Między innymi elektroniczny bezpiecznik, automatyczną kontrolę napięcia wyjściowego, kontrolę ładowania i zabezpieczenie przed nadmiernym przeładunkiem akumulatora. Moc UPS-a to 500VA(300W).
CENA: 239,00zł (zmontowany i uruchomiony)

201-K



Subwoofer 200W
Proponowany układ jest 200W wzmacniaczem mocy z subwoofer'em. Wzmacniacz przeznaczony jest dla wszystkich, którzy kochają słuchać muzyki z mocnym podkładem niskich. Układ idealnie współpracuje z przedwzmacniaczem 135-K i dwoma końcówkami mocy 070-K lub 107-K.
CENA: 79,00zł

204-K



Przetwornica do zasilania samochodowych wzmacniaczy mocy
Gdy chcemy w samochodzie zamontować wzmacniacz dużej mocy, niezbędne jest zasilanie większe niż 12V. Do podjęcia naprawy z akumulatora stosuje się przetwornice podwyższające. Opracowany w redakcji układ jest właśnie taką przetwornicą. Przetwornica umożliwia uzyskanie dowolnego napięcia wyjściowego o wydajności prądowej 3A, mocy do 300W i stabilizacji napięcia wyjściowego $\pm 1\%$.
CENA: 59,00zł

209-K



Antypirat telefoniczny
Nielegalne podłączenie się do linii telefonicznych dość często wiąże się z dość poważnymi zawiązanymi rachunkami telefonicznymi. Proponowany układ nie wysyła sygnału zjawiska piractwa telefonicznego, może jednak być doskonałym elementem sygnalizacyjnym, informującym nas, że coś się złego dzieje na naszej linii telefonicznej.
CENA: 15,00zł

212-K



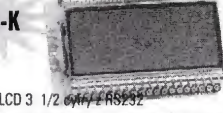
Elektroniczny isoset siedmiopozycyjny
Elektroniczny isoset ma za zadanie zastąpić mechaniczne przełączniki elektronicznymi odpowiednikami. Na wyjściu przełącznika zostało zastosowanych siedem transporek. Elektroniczny isoset może pracować w trybie zależnym lub niezależnym.
CENA: 49,00zł

213-K



Konwerter RS232C => RS232 + 5V
Konwerter służy do dopasowania sygnału interfejsu RS232C, np. z komputera PC, do interfejsu spotykanego w mikrokontrolerach, gdzie poziom napięcia to $\pm 5V$ i 0V. Konwerter jest również przydatny przy pisaniu programów w pakiecie BASCOM i innych środowiskach programistycznych.
CENA: 21,00zł

214-K



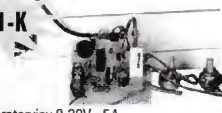
Wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfr RS232
Jak podłączyć wyświetlacz 16x2 w prawo każdy. Kłopot zaczyna się, gdy chcemy zastosować stosunkowo tani wyświetlacz LCD z dużymi cyframi - 1,2cm. Aby ułatwić nam życie, zaprojektowaliśmy wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfr z sterowaniem przez RS232.
CENA: 45,00zł

300-K



Programator zestaw uruchomieniowy AVR
Układy AVR już na dobre zadenowały się w polskiej elektronice. Aby szybko i sprawnie budować oparte na nich aplikacje, musimy posiadać programator i układ uruchomieniowy. Programowany zestaw umożliwia zaprogramowanie każdego układu AVR, a zaprogramowany układ możemy uruchomić i przetestować na płycie.
CENA: 79,00zł

301-K



Zasilacz laboratoryjny 0-30V - 5A
Zasilacz laboratoryjny umożliwia regulację napięcia wyjściowego od 0-30V z regulacją ograniczenia prądowego do 5A. Regulację napięcia i prądu dokonujemy płynnie przy pomocy dwóch potencjometrów. Układ zasilany jest z jednego trójfaza napięcia zmiennego 30V. W skład zestawu nie wchodzi radiator i transformator.
CENA: 59,00zł

303-K



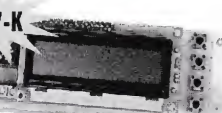
Konwerter VGA-TV
Coraz więcej filmów wideo można kupić lub wypożyczyć na płytach DVD. Jednak nie każdy posiada stacjonarny odtwarzacz DVD. Natomiast coraz więcej posiadaczy komputerów PC wyposaża swoje "maszyny" w odtwarzacz DVD. Właśnie dla tych wszystkich przeznaczony jest nasz konwerter VGA-TV.
CENA: 22,00zł

305-K



3-kanałowy stereofoniczny mikser audio
Wbrew pozorom zaprogramowanie miksera audio nie należy do zadań prostych. Nam udało się zaprogramować 3-kanałowy mikser z niezależną regulacją tonów niskich, wysokich, balansu i wzmocnienia każdego kanału, jak również sumy wszystkich kanałów.
CENA: 147,00zł

307-K



Mikroprocesowy sterownik bariery laserowej
Sterownik bariery laserowej został opracowany do ochrony pomieszczeń i budynków. Przy jego pomocy możemy chronić wejście do pomieszczenia lub na teren posesji. Sterownik umożliwia zaprogramowanie długości impulsu, przerwy między impulsami i liczbę dopuszczalnych błędów. Do sterowania można zastosować dowolne lasery półprzewodnikowe, np. z domyślnymi wskaźnikami laserowych w cenie 10-30zł.
CENA: 99,00zł

308-K



Wirujący dźwięk - LESUE stereo
Wirujący dźwięk to nic innego jak układ osmiu przetworników (po cztery dla jednego kanału) elektronicznych z generatorem pracującym od 1Hz do 300Hz. Sterownik umożliwia podłączenie czterech wzmacniaczy mocy do jednego kanału. Efekt jaki uzyskujemy przy odsłuchu utworów, sprawia wrażenie przebywania w katedrze lub przy zwiększeniu urobku koncertu na wolnym powietrzu.
CENA: 49,00zł

309-K



Tester czasu przyciągnięcia/puszczenia przełączników
Układ umożliwia pomiar czasu przyciągnięcia i puszczenia styków przełącznika. Przy jego pomocy możemy sprawdzić przekazy i napięcia cewki od 3V do 30V. Dokładność pomiaru to $\pm 10\mu s$.
CENA: 89,00zł

310-K



Sterownik silnika krokowego z RS232 TTL
Potrzebny jest sterownik silnika krokowego - proszę bardzo. Nasz sterownik umożliwia sterowanie silnikami krokowymi dwu- i czterociekowymi o poborze prądu do 10A i napięciu zasilania cewek max 36V. Sterowanie silnika odbywa się poprzez szeregowy interfejs RS232 + 5V.
CENA: 61,00zł

312-K



RS485 jako komputerowy modem sieci rozgłęb
Połączenie dwóch lub więcej komputerów w sieć nie jest żadnym problemem. Ale połączenie dwóch oddległych komputerów w sieć stanowi nie lada wyzwanie. Idealnym rozwiązaniem do emisji danych na duże odległości (paru kilometrów) z prędkością 1Mb może być proponowany układ.
CENA: 31,00zł

313-K



Wysokiej klasy korektor graficzny ze sterowaniem cyfrowym
Układ jest pięciopunktowym korektorem graficznym z pilotem zdalnego sterowania i wyświetlaczem LCD sterowanym z mikroprocesora 88C51. Korektor współpracuje z zestawami 135-K, 070-K, 015-K, 107-K. Oprócz współpracy z wyświetlaczem wymiennymi zestawami układ może współpracować z dowolnym zestawem audio.
CENA: 107,00zł

315-K



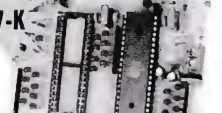
Programowany licznik impulsów z pamięcią
Jak sama nazwa wskazuje licznik impulsów służy do pomiarów impulsów. Nasz układ to dwa wejścia umożliwiające zliczenie impulsów w przód i w tył. Posiada radiodiodowe menu, kilka pamięci i galwaniczną separację wyjść. Umożliwia pomiar impulsów do 1000Hz.
CENA: 68,00zł

316-K



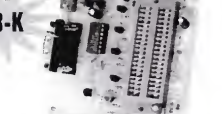
Wzmacniacz mocy HiFi
Wzmacniacz został opracowany na specjalnym układzie ICAT250 firmy SGS. Moc wyjściową rzędu 100W możemy osiągnąć przy 4Ω lub 8Ω. W skład zestawu nie wchodzi radiator.
CENA: 89,00zł

317-K

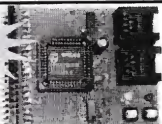


Tester 89C51 i 89C52
Jak można się domyślić po tytule, zestaw służy do kontrolowania mikrokontrolerów firmy ATMEL 89C51 i 89C52. Przy pomocy testera można w ciągu trzech minut sprawdzić czy posiadany mikrokontroler jest sprawny czy może uszkodzony i do czego się nie nadaje, czy może ma uszkodzone porty i można go jeszcze wykorzystać.
CENA: 39,00zł

318-K



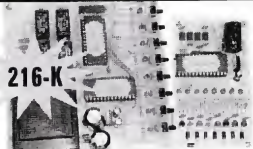
ProPic 2
Programator ProPic2 gryduje się każdemu, kto buduje lub ma zamiar budować układy na mikrokontrolerach PIC1 serięwanych pamięciach EPROM. Programator umożliwia zaprogramowanie 71 układów: 24Cxx, PIC12xx, PIC16xx, XC1011, XC1012, PIC1011, PIC1012, PIC1013, PIC1014, PIC1015, PIC1016, PIC1017, PIC1018, PIC1019, PIC1020, PIC1021, PIC1022, PIC1023, PIC1024, PIC1025, PIC1026, PIC1027, PIC1028, PIC1029, PIC1030, PIC1031, PIC1032, PIC1033, PIC1034, PIC1035, PIC1036, PIC1037, PIC1038, PIC1039, PIC1040, PIC1041, PIC1042, PIC1043, PIC1044, PIC1045, PIC1046, PIC1047, PIC1048, PIC1049, PIC1050, PIC1051, PIC1052, PIC1053, PIC1054, PIC1055, PIC1056, PIC1057, PIC1058, PIC1059, PIC1060, PIC1061, PIC1062, PIC1063, PIC1064, PIC1065, PIC1066, PIC1067, PIC1068, PIC1069, PIC1070, PIC1071, PIC1072, PIC1073, PIC1074, PIC1075, PIC1076, PIC1077, PIC1078, PIC1079, PIC1080, PIC1081, PIC1082, PIC1083, PIC1084, PIC1085, PIC1086, PIC1087, PIC1088, PIC1089, PIC1090, PIC1091, PIC1092, PIC1093, PIC1094, PIC1095, PIC1096, PIC1097, PIC1098, PIC1099, PIC1100, PIC1101, PIC1102, PIC1103, PIC1104, PIC1105, PIC1106, PIC1107, PIC1108, PIC1109, PIC1110, PIC1111, PIC1112, PIC1113, PIC1114, PIC1115, PIC1116, PIC1117, PIC1118, PIC1119, PIC1120, PIC1121, PIC1122, PIC1123, PIC1124, PIC1125, PIC1126, PIC1127, PIC1128, PIC1129, PIC1130, PIC1131, PIC1132, PIC1133, PIC1134, PIC1135, PIC1136, PIC1137, PIC1138, PIC1139, PIC1140, PIC1141, PIC1142, PIC1143, PIC1144, PIC1145, PIC1146, PIC1147, PIC1148, PIC1149, PIC1150, PIC1151, PIC1152, PIC1153, PIC1154, PIC1155, PIC1156, PIC1157, PIC1158, PIC1159, PIC1160, PIC1161, PIC1162, PIC1163, PIC1164, PIC1165, PIC1166, PIC1167, PIC1168, PIC1169, PIC1170, PIC1171, PIC1172, PIC1173, PIC1174, PIC1175, PIC1176, PIC1177, PIC1178, PIC1179, PIC1180, PIC1181, PIC1182, PIC1183, PIC1184, PIC1185, PIC1186, PIC1187, PIC1188, PIC1189, PIC1190, PIC1191, PIC1192, PIC1193, PIC1194, PIC1195, PIC1196, PIC1197, PIC1198, PIC1199, PIC1200, PIC1201, PIC1202, PIC1203, PIC1204, PIC1205, PIC1206, PIC1207, PIC1208, PIC1209, PIC1210, PIC1211, PIC1212, PIC1213, PIC1214, PIC1215, PIC1216, PIC1217, PIC1218, PIC1219, PIC1220, PIC1221, PIC1222, PIC1223, PIC1224, PIC1225, PIC1226, PIC1227, PIC1228, PIC1229, PIC1230, PIC1231, PIC1232, PIC1233, PIC1234, PIC1235, PIC1236, PIC1237, PIC1238, PIC1239, PIC1240, PIC1241, PIC1242, PIC1243, PIC1244, PIC1245, PIC1246, PIC1247, PIC1248, PIC1249, PIC1250, PIC1251, PIC1252, PIC1253, PIC1254, PIC1255, PIC1256, PIC1257, PIC1258, PIC1259, PIC1260, PIC1261, PIC1262, PIC1263, PIC1264, PIC1265, PIC1266, PIC1267, PIC1268, PIC1269, PIC1270, PIC1271, PIC1272, PIC1273, PIC1274, PIC1275, PIC1276, PIC1277, PIC1278, PIC1279, PIC1280, PIC1281, PIC1282, PIC1283, PIC1284, PIC1285, PIC1286, PIC1287, PIC1288, PIC1289, PIC1290, PIC1291, PIC1292, PIC1293, PIC1294, PIC1295, PIC1296, PIC1297, PIC1298, PIC1299, PIC1300, PIC1301, PIC1302, PIC1303, PIC1304, PIC1305, PIC1306, PIC1307, PIC1308, PIC1309, PIC1310, PIC1311, PIC1312, PIC1313, PIC1314, PIC1315, PIC1316, PIC1317, PIC1318, PIC1319, PIC1320, PIC1321, PIC1322, PIC1323, PIC1324, PIC1325, PIC1326, PIC1327, PIC1328, PIC1329, PIC1330, PIC1331, PIC1332, PIC1333, PIC1334, PIC1335, PIC1336, PIC1337, PIC1338, PIC1339, PIC1340, PIC1341, PIC1342, PIC1343, PIC1344, PIC1345, PIC1346, PIC1347, PIC1348, PIC1349, PIC1350, PIC1351, PIC1352, PIC1353, PIC1354, PIC1355, PIC1356, PIC1357, PIC1358, PIC1359, PIC1360, PIC1361, PIC1362, PIC1363, PIC1364, PIC1365, PIC1366, PIC1367, PIC1368, PIC1369, PIC1370, PIC1371, PIC1372, PIC1373, PIC1374, PIC1375, PIC1376, PIC1377, PIC1378, PIC1379, PIC1380, PIC1381, PIC1382, PIC1383, PIC1384, PIC1385, PIC1386, PIC1387, PIC1388, PIC1389, PIC1390, PIC1391, PIC1392, PIC1393, PIC1394, PIC1395, PIC1396, PIC1397, PIC1398, PIC1399, PIC1400, PIC1401, PIC1402, PIC1403, PIC1404, PIC1405, PIC1406, PIC1407, PIC1408, PIC1409, PIC1410, PIC1411, PIC1412, PIC1413, PIC1414, PIC1415, PIC1416, PIC1417, PIC1418, PIC1419, PIC1420, PIC1421, PIC1422, PIC1423, PIC1424, PIC1425, PIC1426, PIC1427, PIC1428, PIC1429, PIC1430, PIC1431, PIC1432, PIC1433, PIC1434, PIC1435, PIC1436, PIC1437, PIC1438, PIC1439, PIC1440, PIC1441, PIC1442, PIC1443, PIC1444, PIC1445, PIC1446, PIC1447, PIC1448, PIC1449, PIC1450, PIC1451, PIC1452, PIC1453, PIC1454, PIC1455, PIC1456, PIC1457, PIC1458, PIC1459, PIC1460, PIC1461, PIC1462, PIC1463, PIC1464, PIC1465, PIC1466, PIC1467, PIC1468, PIC1469, PIC1470, PIC1471, PIC1472, PIC1473, PIC1474, PIC1475, PIC1476, PIC1477, PIC1478, PIC1479, PIC1480, PIC1481, PIC1482, PIC1483, PIC1484, PIC1485, PIC1486, PIC1487, PIC1488, PIC1489, PIC1490, PIC1491, PIC1492, PIC1493, PIC1494, PIC1495, PIC1496, PIC1497, PIC1498, PIC1499, PIC1500, PIC1501, PIC1502, PIC1503, PIC1504, PIC1505, PIC1506, PIC1507, PIC1508, PIC1509, PIC1510, PIC1511, PIC1512, PIC1513, PIC1514, PIC1515, PIC1516, PIC1517, PIC1518, PIC1519, PIC1520, PIC1521, PIC1522, PIC1523, PIC1524, PIC1525, PIC1526, PIC1527, PIC1528, PIC1529, PIC1530, PIC1531, PIC1532, PIC1533, PIC1534, PIC1535, PIC1536, PIC1537, PIC1538, PIC1539, PIC1540, PIC1541, PIC1542, PIC1543, PIC1544, PIC1545, PIC1546, PIC1547, PIC1548, PIC1549, PIC1550, PIC1551, PIC1552, PIC1553, PIC1554, PIC1555, PIC1556, PIC1557, PIC1558, PIC1559, PIC1560, PIC1561, PIC1562, PIC1563, PIC1564, PIC1565, PIC1566, PIC1567, PIC1568, PIC1569, PIC1570, PIC1571, PIC1572, PIC1573, PIC1574, PIC1575, PIC1576, PIC1577, PIC1578, PIC1579, PIC1580, PIC1581, PIC1582, PIC1583, PIC1584, PIC1585, PIC1586, PIC1587, PIC1588, PIC1589, PIC1590, PIC1591, PIC1592, PIC1593, PIC1594, PIC1595, PIC1596, PIC1597, PIC1598, PIC1599, PIC1600, PIC1601, PIC1602, PIC1603, PIC1604, PIC1605, PIC1606, PIC1607, PIC1608, PIC1609, PIC1610, PIC1611, PIC1612, PIC1613, PIC1614, PIC1615, PIC1616, PIC1617, PIC1618, PIC1619, PIC1620, PIC1621, PIC1622, PIC1623, PIC1624, PIC1625, PIC1626, PIC1627, PIC1628, PIC1629, PIC1630, PIC1631, PIC1632, PIC1633, PIC1634, PIC1635, PIC1636, PIC1637, PIC1638, PIC1639, PIC1640, PIC1641, PIC1642, PIC1643, PIC1644, PIC1645, PIC1646, PIC1647, PIC1648, PIC1649, PIC1650, PIC1651, PIC1652, PIC1653, PIC1654, PIC1655, PIC1656, PIC1657, PIC1658, PIC1659, PIC1660, PIC1661, PIC1662, PIC1663, PIC1664, PIC1665, PIC1666, PIC1667, PIC1668, PIC1669, PIC1670, PIC1671, PIC1672, PIC1673, PIC1674, PIC1675, PIC1676, PIC1677, PIC1678, PIC1679, PIC1680, PIC1681, PIC1682, PIC1683, PIC1684, PIC1685, PIC1686, PIC1687, PIC1688, PIC1689, PIC1690, PIC1691, PIC1692, PIC1693, PIC1694, PIC1695, PIC1696, PIC1697, PIC1698, PIC1699, PIC1700, PIC1701, PIC1702, PIC1703, PIC1704, PIC1705, PIC1706, PIC1707, PIC1708, PIC1709, PIC1710, PIC1711, PIC1712, PIC1713, PIC1714, PIC1715, PIC1716, PIC1717, PIC1718, PIC1719, PIC1720, PIC1721, PIC1722, PIC1723, PIC1724, PIC1725, PIC1726, PIC1727, PIC1728, PIC1729, PIC1730, PIC1731, PIC1732, PIC1733, PIC1734, PIC1735, PIC1736, PIC1737, PIC1738, PIC1739, PIC1740, PIC1741, PIC1742, PIC1743, PIC1744, PIC1745, PIC1746, PIC1747, PIC1748, PIC1749, PIC1750, PIC1751, PIC1752, PIC1753, PIC1754, PIC1755, PIC1756, PIC1757, PIC1758, PIC1759, PIC1760, PIC1761, PIC1762, PIC1763, PIC1764, PIC1765, PIC1766, PIC1767, PIC1768, PIC1769, PIC1770, PIC1771, PIC1772, PIC1773, PIC1774, PIC1775, PIC1776, PIC1777, PIC1778, PIC1779, PIC1780, PIC1781, PIC1782, PIC1783, PIC1784, PIC1785, PIC1786, PIC1787, PIC1788, PIC1789, PIC1790, PIC1791, PIC1792, PIC1793, PIC1794, PIC1795, PIC1796, PIC1797, PIC1798, PIC1799, PIC1800, PIC1801, PIC1802, PIC1803, PIC1804, PIC1805, PIC1806, PIC1807, PIC1808, PIC1809, PIC1810, PIC1811, PIC1812, PIC1813, PIC1814, PIC1815, PIC1816, PIC1817, PIC1818, PIC1819, PIC1820, PIC1821, PIC1822, PIC1823, PIC1824, PIC1825, PIC1826, PIC1827, PIC1828, PIC1829, PIC1830, PIC1831, PIC1832, PIC1833, PIC1834, PIC1835, PIC1836, PIC1837, PIC1838, PIC1839, PIC1840, PIC1841, PIC1842, PIC1843, PIC1844, PIC1845, PIC1846, PIC1847, PIC1848, PIC1849, PIC1850, PIC1851, PIC1852, PIC1853, PIC1854, PIC1855, PIC1856, PIC1857, PIC1858, PIC1859, PIC1860, PIC1861, PIC1862, PIC1863, PIC1864, PIC1865, PIC1866, PIC1867, PIC1868, PIC1869, PIC1870, PIC1871, PIC1872, PIC1873, PIC1874, PIC1875, PIC1876, PIC1877, PIC1878, PIC1879, PIC1880, PIC1881, PIC1882, PIC1883, PIC1884, PIC1885, PIC1886, PIC1887, PIC1888, PIC1889, PIC1890, PIC1891, PIC1892, PIC1893, PIC1894, PIC1895, PIC1896, PIC1897, PIC1898, PIC1899, PIC1900, PIC1901, PIC1902, PIC1903, PIC1904, PIC1905, PIC1906, PIC1907, PIC1908, PIC1909, PIC1910, PIC1911, PIC1912, PIC1913, PIC1914, PIC1915, PIC1916, PIC1917, PIC1918, PIC1919, PIC1920, PIC1921, PIC1922, PIC1923, PIC1924, PIC1925, PIC1926, PIC1927, PIC1928, PIC1929, PIC1930, PIC1931, PIC1932, PIC1933, PIC1934, PIC1935, PIC1936, PIC1937, PIC1938, PIC1939, PIC1940, PIC1941, PIC1942, PIC1943, PIC1944, PIC

215-K

Symulator sprzętowy procesora 89C51

Symulator umożliwia skrócenie czasu pisania oprogramowania do minimum. Programowanie symulatora odbywa się z łącza COM. Dzięki takiemu rozwiązaniu nie musimy za każdym razem wyjmować i wkładać mikrokontroler do programatora, a następnie do uruchamianego układu.

CENA: 149,00zł

216-K

Osmiokanałowy przełącznik antenowy dla radioamatorów i krótkofalowców

Przełącznik umożliwia podłączenie jednym przewodem koncentrycznym dużej jakości max 8 anten do jednego transceivera. Sterowanie przełącznikiem anten odbywa się poprzez tani trzyprzewodowy przewód elektryczny.

CENA: 116,00zł

218-K

555 - Bariera na podczerwień

Układ może znaleźć zastosowanie przy sygnalizacji wchodzących osób do mieszkania, sklepu lub innego pomieszczenia, w którym się nie przebywa. Układ jest bardzo prosty w montażu i zasilany z baterii + 9V.

CENA: 29,00zł

345-K

Miernik indukcyjności 1μH - 100mH

Drogi miernika pojemności drugim niemiernym przyrządem jest miernik indukcyjności. Zaprojektowany miernik umożliwia pomiar pojemności od 1μH do 100nH.

CENA: 70,00zł

346-K

Izolator galwaniczny do LPT

Przy budowie lub testowaniu układu, który ma być podłączony do komputera przez łącze LPT (CENTRONICS) niezbędnym elementem jest izolator galwaniczny. Zapewni on ochronę łącza komputera przed każdym uszkodzeniem.

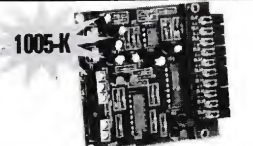
CENA: 58,00zł

319-K

Programator GAL

Układ jest jedynym programatorem układów programowalnych GAL do samodzielnego montażu o parametrach dorównujących profesjonalnym programatorom za kilkadziesiąt tysięcy złotych. Nasz programator powstał na bazie znanego programatora GALBLAST i umożliwia programowanie następujących układów: 16V8, 20V8, 22V10, 22x10, 6801, 6802, 26V12.

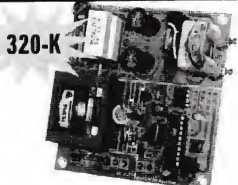
CENA: 59,00zł

1005-K

Dwukanałowy, logarytmiczny wskaźnik poziomu napięcia m.c. z wyświetlaczem LED

Dwukanałowy logarytmiczny wskaźnik można zastosować w konstruowanym lub już posiadanym sprzęcie muzycznym. Układ został zaprojektowany do charakterystyki naszego słuchu. Układ posiada możliwość oddzielnej regulacji czułości wejścia kanału lewego i prawego.

CENA: 49,00zł

320-K

Zdalnie sterowany stroboskop

Szybkość działania stroboskopu ustala się za pomocą potencjometru. My proponujemy pełne sterowanie stroboskopem za pomocą dowolnego pilota pracującego w kodzie RCS. Przy pomocy pilota można włączyć/wyłączyć stroboskop, zmienić częstotliwość błysków i zapamiętać ustaloną częstotliwość.

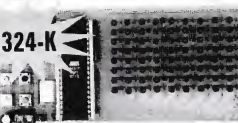
CENA: 69,00zł

323-K

Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED

Tester umożliwia testowanie siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED. Rozpoznawanie wspólnej katody-anody jest automatyczne. Można również sprawdzić, czy wszystkie wyświetlacze świecą przy pracy statycznej i multiplexowej.

CENA: 29,00zł

324-K

Super lottomat

Jest to jedyny w swoim rodzaju lottomat ze zwracaniem wyniku na 90-diodach LED. Układ umożliwia losowanie wszystkich zakładów - MULTILOTEX, DUŻY LOTEX, EKSPRES LOTEX, ZAKŁADY SPECJALNE, TYŁOŁ SZCZĘŚLIWY NUMEREX oraz losowanie wybranych losowań.

CENA: 59,00zł

325-K

Programowany timer 1sek. - 999sek. lub 1min. - 999min

Układ timera został zaprojektowany na życzenie czytelników. Jak sama nazwa wskazuje, timer to urządzenie, które odlicza czas od zadanej wartości do 0. Po osiągnięciu zera układ włącza transceptor.

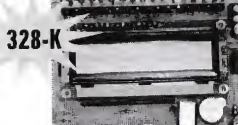
CENA: 38,00zł

326-K

Profesjonalny programator AVR - ISP

Taniach i prostych programatorów do programowania mikrokontrolerów AVR było już sporo. Niezależnie od tego, czy ktoś chciał współpracować z popularnymi programami, takimi jak BASCOM czy AVR Studio. Proponowany programator jest zalecany przez firmę ATMEL. W każdej poważniejszej aplikacji można z listy wybrać AVR-ISP PROGRAMMER.

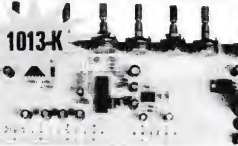
CENA: 39,00zł

328-K

8-kanałowa centrala alarmowa

Ochrona własnego mienia staje się koniecznością. Proponowana centrala alarmowa idealnie nadaje się do zamontowania w domach, mieszkaniach lub małych zakładach pracy. Do centrali maksymalnie można podłączyć 8 czujników.

CENA: 95,00zł

1013-K

Procesor DOLBY SURROUND TM

DOLBY SURROUND to jeden z najlepszych, a zarazem najbardziej rozpowszechnionych systemów do przestrzennego przetwarzania dźwięku. W chwili obecnej nawet przy komputerowej umożliwieniu odtwarzania dźwięku w systemie DOLBY SURROUND. Jednak możemy cieszyć się nowym brzmieniem, niezbędny jest przetworzony układ.

CENA: 104,00zł

329-K

Separator galwaniczny RS232

Jak sama nazwa wskazuje, układ ten służy do oddzielania galwanicznego łącza RS232 w komputerze od przyłączonego urządzenia. Separator niezbędny jest podczas uruchamiania układów współpracujących ze złączem RS232. Można go zastosować do każdego typu komputera wyposażonego w powyższe złącze.

CENA: 88,00zł

331-K

Uniwersalny tester I2C

Coraz więcej układów scalonych wyposażonych jest w interfejs I2C. Proponowany tester umożliwia przetestowanie dowolnego układu z interfejsem I2C. Wystarczy komputer z uruchomionym dowolnym terminalem, trochę czasu i oczywiście uniwersalny tester I2C, aby przetestować lub sprawdzić działanie dowolnego układu.

CENA: 33,00zł

333-K

Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz - 50MHz

Generator funkcji bez miernika częstotliwości to tylko pół generatora. Zaprojektowany miernik umożliwia pomiar sygnałów TTL o częstotliwości od 1Hz do 50MHz, czyli idealnie nadaje się do warsztatowego generatora funkcji np. 150-K.

CENA: 65,00zł

334-K

Tele-szpieg

Podruch rozmów telefonicznych to nic nowego. Natomiast podruch wybieraniego numeru budzi zawsze wiele emocji. Tele-szpieg umożliwia identyfikację numerów, z którymi łączą się domownicy, pod warunkiem że posiadamy aparat telefoniczny z wybieraniem domowym - BTME.

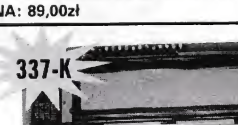
CENA: 98,00zł

335-K

Przystawka do programatora AVR-ISP

Przystawka służy doprogramowaniu mikrokontrolerów AVR w obudowie DIP. Jest niezbędnym narzędziem przy programowaniu większej ilości AVR tymi samymi dany. Współpracuje z profesjonalnym programatorem AVR-ISP zestaw 326-K.

CENA: 89,00zł

337-K

Miernik dużych pojemności 1pF-500000pF

Miernik dużych pojemności umożliwia pomiar kondensatorów od 10pF-500000pF. Po załączeniu i zrzutowaniu z przewodów pomiarowych miernik mierzy pojemności od 1pF.

CENA: 71,00zł

1015-K

Programator ST62T10 i ST62T20

Wkręcając w XXI wiek każdy, kto poważnie myśli o zajmowaniu się elektroniką, powinien poznać układy mikroprocesorowe. Jednym z pierwszych kroków, jakie trzeba zrobić w tym kierunku, jest zakup lub budowa własnego programatora. Koszt zakupu nawet najprostszego programatora, to wydatek co najmniej 300zł. My proponujemy wykonanie prostego programatora układów mikroprocesorowych ST62T10, ST62T20 za ułamek wyżej wymienianej kwoty.

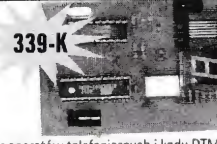
CENA: 39,00zł

338-K

Symulator obecności domowników

Symulator włącza lub wyłącza cztery urządzenia elektryczne. Może to być lampka nocna, telewizor lub oświetlenie pokój. Symulator wyposażony jest w zegar czasu rzeczywistego i wyświetlacz LCD.

CENA: 93,00zł

339-K

Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF

Tester umożliwia sprawdzenie aparatu telefonicznego pracującego w systemie DTMF. Testowanie jest szybkie i proste. Wystarczy źródło napięcia zasilania od +12V do +24V i oczywiście zmontowany układ testera. Oprócz testowania aparatów telefonicznych umożliwia sprawdzenie kodu DTMF wysyłanego przez dowolne urządzenie.

CENA: 45,00zł

341-K

Autonomiczna 7-krotna kopia EEPROM 24Cxx

Kopia służy do automatycznego kopiowania siedmiu pamięci szeregowych EEPROM 24C01, 02, 04, 08, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024. Oprócz kopiowania można pamięć zwrócić, czyli sprawdzić, czy kopiowane dane są poprawne. Czas kopiowania siedmiu pamięci jest taki sam, jak czas kopiowania jednej pamięci.

CENA: 59,00zł

342-K

Czterokanałowe efekty dyskotekowe

Efekty świetlne są nieodzownym elementem każdej dyskoteki. Również w zaciszu domowym sprawią wiele radości. Zaprojektowany układ jest jedynym w swoim rodzaju. "Czterokanałowe efekty dyskotekowe" są łatwe w montażu, uruchomieniu i są zasilane +12VDC.

CENA: 39,00zł

343-K

Wskaźnik natężenia hałasu

Wskaźnik hałasu ułatwi nam ocenę hałasu, czy jest na stałym poziomie, czy zmienia się w zależności od, do pory dnia. Do zobrazowania natężenia dźwięku służy linijka składająca się z 10 diod LED.

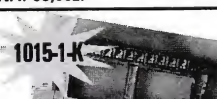
CENA: 35,00zł

344-K

Zdalnie sterowana karta przekazników mocy

Karta przekazników umożliwia zdalne sterowanie ośmioma niezależnymi odbiornikami dużej mocy. Sterowanie odbywa się z pilota pracującego w kodzie RCS. Układ testowany był do sterowania oświetleniem w studio fotograficznym, jednak nic nie stoi na przeszkodzie, by sterował dowolnymi urządzeniami.

CENA: 95,00zł

1015-1-K

Adapter do programatora - dla ST62T15/25

Zadaniem jego jest poszerzenie możliwości użytkowych 1015-1-K, programatora mikrokontrolerów ST62T10/20. Adapter daje nam możliwość dodatkowego zaprogramowania mikrokontrolerów ST62T15 i ST62T25.

CENA: 9,00zł

347-K

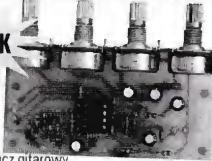
Wieczne lampki choinkowe

Proponujemy lampki choinkowe wykonane na 40 sztukach diod LED. Są to cztery sznurki diod LED z regulowaną częstotliwością migania. Sterowanie jest z generatora liczb losowych. Cały układ zasilany jest z 24V.

CENA: 55,00zł**348-K**

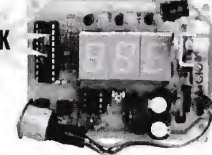
Bezprzewodowy mikrofon - MINI

Mikrofony bezprzewodowe zawsze cieszyły i dostarczały duże emocje. Szczególnie te proste, które łatwo zmontować i uruchomić. Właśnie takim prostym bezprzewodowym mikrofonem jest proponowany układ. Maksymalny zasięg mikrofonu 30m.

CENA: 17,00zł**377-K**

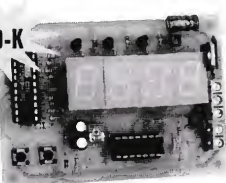
Przedwzmacniacz gitarowy

Jest to układ prosty do wykonania nawet dla początkującego elektronika. Przedwzmacniacz został tak zaprojektowany, aby po zmontowaniu nie była potrzebna żadna regulacja. Wystarczy napięcie zasilania, kablewka mocy i gitara.

CENA: 38,00zł**378-K**

Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowniczej

Stacja lutownicza - to takie urządzenie, które pozwala ustawić i kontrolować temperaturę grzałki lutowniczej. Użytkownik może ustawić temperaturę od 150°C do 450°C. Aktualna temperatura wyświetlana jest na trzycyfrowym wyświetlaczu LED.

CENA: 65,00zł**330-K**

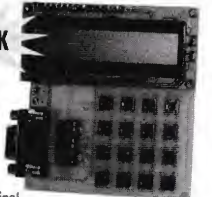
Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych

Ża pomocą miernika można zmierzyć moc ciągłą, jaką może dostarczyć badany wzmacniacz. Zakres pomiarowy miernika wynosi od 1W do 9999W !!!

CENA: 54,00zł**349-K**

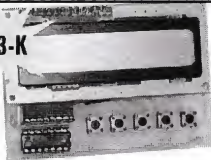
Włącznik na kłasięnicę

Włącznik na kłasięnicę włącza lub wyłącza dowolne urządzenie elektryczne, gdy kłasięnicą w ręce. Budowa włącznika jest bardzo prosta i każdy może go zmontować i uruchomić, kto potrafi trzymać w rękach lutownicę.

CENA: 19,00zł**384-K**

Podręczny terminal

Terminal przydatny jest do uruchamiania układów/urządzeń wyposażonych w port RS232. Można go również wykorzystywać jak zdalny terminal pracujący w sieci Windows, Unix, Linux. Terminal został wyposażony w wyświetlacz 2*16 znaków oraz klawiaturę.

CENA: 95,00zł**363-K**

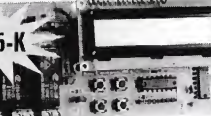
Programowany miernik częstotliwości 50MHz

Programowany miernik częstotliwości przyda się każdemu radioamatorowi. Miernik umożliwia pomiar częstotliwości i jej obrotów. Na mierzonej częstotliwości możemy wykonać cztery działania: mnożenie, dzielenie, odejmowanie, dodawanie. Wynik operacji zostanie wyświetlony na wyświetlaczu LCD.

CENA: 74,00zł**354-K**

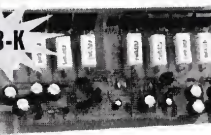
Tester kabli UTP i nie tylko

Tester ułatwi życie każdemu, kto ma do czynienia z sieciami komputerowymi, ale również przyda się do testowania kabli telefonicznych i wszystkich innych, które mają nie więcej niż osiem przewodów.

CENA: 49,00zł**355-K**

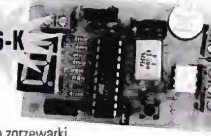
Sterownik pieca opałowego CO

W dobie oszczędności każdy chce jak najwięcej zaoszczędzić, również na ogrzewaniu. Proponowany sterownik może się do tego przyznać. Sterownik współpracuje z piecami opalowymi na paliwo stałe typu węgiel, koks, drewno itp. Umożliwia sterowanie wentylatorem i pompą wodną.

CENA: 115,00zł**368-K**

400W wzmacniacz HEXFET

Jeśli lubisz dużo mówić, to ten wzmacniacz jest na pewno dla Ciebie. Ma wspaniałe parametry przy dużej mocy i niskich kosztach. Odstęp sygnału od szumu ponad 100dB. Zniekształcenia poniżej 0,1% dla pełnej mocy.

CENA: 149zł**376-K**

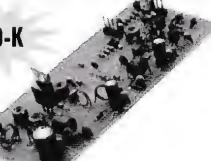
Sterownik do zgrzewarki

Mając sterownik można w bardzo prosty sposób wykonać zgrzewarkę. Wystarczy dołączyć transformator, tyrystor i cztery diody. Moc zgrzewarki uzależniona będzie od zastosowanego transformatora i może wynosić od setek watów do setek kilowatów.

CENA: 39,00zł**374-K**

Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny

Żyjące karty telefoniczne można wykorzystywać jak klucze elektroniczne. Opracowany czytnik potrafi zapamiętać niepowtarzalne numery serijne kart (max 32 karty). Po włożeniu autoryzowanej karty do czytnika następuje załączenie tranzystora, który może sterować np. przekazywaniem.

CENA: 44,00zł**390-K**

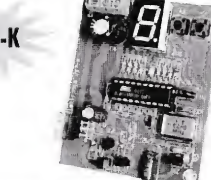
Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 86-110MHz

Dobrej klasy nadajnik UKF to skar. Ten nie tylko ma dobre parametry, ale również może współpracować z syntezą częstotliwości i kodem STEREO

CENA: 82,00zł**364-K**

Rozwojowy programator AT89C51

Programator programuje następujące mikrokontrolery firmy ATMEL: AT89C51, AT89C52, AT89C53, AT89C5252, AT89C51200, AT89C52313, AT89C54433, AT89C5515, ATmega8, ATiny26. Programowanie odbywa się przez ISP. Jak zapewnienia autor w przyszłości programator będzie obsługiwał również inne typy mikrokontrolerów.

CENA: 35,00zł**367-K**

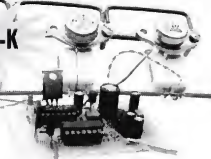
Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stałego

Jest to uniwersalny sterownik silników prądu stałego. Umożliwia regulację obrotów przy minimalnej stracie mocy silnika. Może pracować z silnikami o dowolnym napięciu zasilania.

CENA: 59,00zł**229-K**

Sterownik urządzenia obrotowego anteny UKF

Sterownik został zaprojektowany z myślą o krótkofalowcach, a właściwie UKF-owcach, dla których kierunek anteny przy nawiązywaniu łączności ma zasadnicze znaczenie.

CENA 98,00zł**389-K**

Zasilacz do CB 13,8V - 20A

Zasilacz do radiostacji CB umożliwia stabilizację napięcia wyjściowego 13,8V z możliwością regulacji od 12,5V do 14,7V. Posiada regulowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe oraz ograniczenie prądowe do 20A

CENA: 93,00zł**385-K**

LOGGER - szpieg klawiatury

LOGGER to mały moduł, który wpina się pomiędzy komputer PC, a klawiaturę. Zadaniem jego jest rejestrowanie i zapisywanie do własnej pamięci wszystkich klawiszy, które zostały naciśnięte. W dowolnym momencie można odczytać zawartość pamięci LOGGER'a np. w Notatniku Windows.

CENA: 39,00zł**351-K**

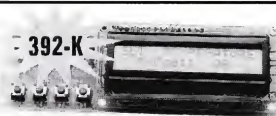
Sonda logiczna CMOS

Sonda logiczna CMOS służy do sprawdzania stanów logicznych w układach cyfrowych. W zasadzie jest nieodwracalnym przyrządem przy uruchamianiu układu. Sonda pokazuje również krótkie impulsy, które byłyby niewidoczne gołym okiem.

CENA: 19,00zł**388-K**

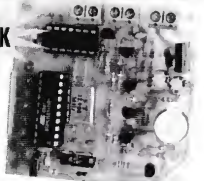
Uniwersalny V/A do zasilaczy

Zasilacz bez woltomierza i amperomierza to tylko namiastka prawdziwego zasilacza. Dla tych, co jeszcze nie mają zasilacza wyposażonego w V/A, opracowaliśmy uniwersalny miernik oparty na mikrokontrolerze AVR. Zakres pomiarowy od 0-100V i 0-9A.

CENA: 87,00zł**392-K**

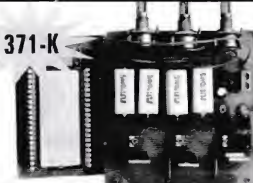
Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko

Sterownik wentylatorów umożliwia kontrolę temperatury w czterech punktach, włączanie czterech wentylatorów na różne prędkości, badi test wyłączenia ich przy ustawionych zakresach temperatur. Pomiar wyświetlany jest na wyświetlaczu LCD

CENA: 79,00zł**372-K**

Mikroprocesorowy sonar samochodowy z bągrafem

Sonar został zaprojektowany z myślą o kierowcach. Oprócz sygnalizacji dźwiękowej sonar ma również linię świetlną, która umożliwia kierowcy bardziej precyzyjne celowanie samochodu.

CENA: 47,00zł**371-K**

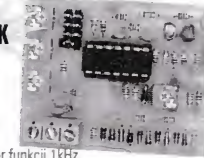
200W sztuczne obciążenie

Przy uruchamianiu układów elektronicznych najodkrotnie potrzebne jest sztuczne obciążenie o znacznej mocy. Proponowany układ jest właśnie takim sztucznym max 200W obciążeniem dla prądu stałego.

CENA: 89,00zł**231-K**

Czterokanałowe zdalne sterowanie przez telefon

komórkowy Siemens
Na łamach naszego czasopisma były już prezentowane różne układy sterowania urządzeniami przez telefon stacjonarny. Teraz do pracy został wykorzystany telefon komórkowy Siemens.

CENA: 95,00zł**361-K**

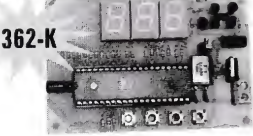
Prosty generator funkcji 1kHz

Generator funkcji umożliwia otrzymanie na wyjściu trzech przebiegów: trójkąt, prostokąt, sinus o częstotliwości 1kHz. Amplituda sygnału wyjściowego może wynosić od 0 do 7Vp.

CENA: 29,00zł**379-K**

Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu

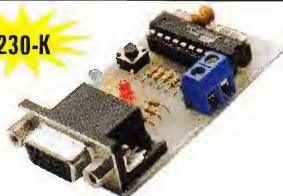
Przy pomocy tego miernika możemy zmierzyć częstotliwość od 1Hz do 1,2GHz, czas impulsu oraz okres w zakresie 100-99999999,9us z dokładnością do 0,1us. Wynik pomiaru zostanie zobrazony na osmiu dobrze czytelnych wyświetlaczach LED.

CENA: 95,00zł**362-K**

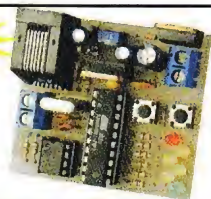
Inteligentny straszak na zwierzęta

Inteligentny straszak umożliwia wybór częstotliwości, jaką ma być emitowana oraz losowy wybór odstępów między kolejnymi impulsami. Wszystkie ustawienia zobraowane są na wyświetlaczu LED. Strach zasilany jest napięciem +12V.

CENA: 50,00zł

230-K**Tester monitorów VGA**

Przy pomocy testera możemy szybko i pewnie sprawdzić monitor VGA. Tester umożliwia uzyskanie trzech rozdzielczości 640x480, 800x600, 1024x768

CENA: 36,00zł**235-K****Powiadomienie o alarmie przez komórkę**

Model współpracuje z telefonami SIEMENS wyposażonymi w tradycyjny modem np. serii Cxx, Sxx, Cxx. Zadaniem modułu jest dwukrotnie do czterech zaprogramowanych numerów telefonicznych i powiadomienie o wystąpieniu alarmu. Alarm można wywołać stacjonarnym lub mobilnym.

CENA: 59,00zł**381-K****Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W**

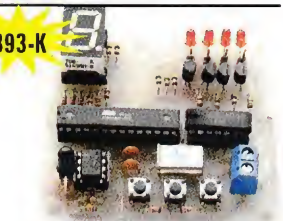
W niewielkiej przestrzeni, jaka jest wewnątrz samochodu, moc 4 x 30W jest w zupełności wystarczająca. W sumie jest to 120W mocy wyjściowej. Zasilanie wzmacniacza odbywa się z akumulatora.

CENA: 69,00zł**382-K****Miernik w.c.z.**

Idealny miernik dla krótkolowców. Po podłączeniu sondy w.c.z. umożliwia pomiar U, I, R, P, PoB. Oprócz pomiarów można ustawić wartości impedancji z zakresu 1-6000Ω. Miernik wysyła wynik w czasie rzeczywistym.

CENA: 78,00zł**383-K****Uniwersalny sterownik zdarzeniowy LOGO**

Sterownik zdarzeniowy wyposażony został w cztery wejścia cyfrowe, cztery wejścia analogowe, cztery wyjścia cyfrowe. Użytkownik może ustalić zależności między wejściami, a wyjściami.

CENA: 79,00zł**393-K****Inteligentny sterownik lamp błyskowych**

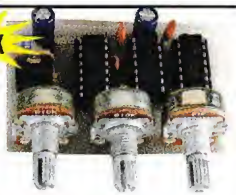
Urządzenie sterujące lampami błyskowymi kontroluje zadanie pracę z baterii lampy błyskowej, zlicza przedbłyski i może złączyć do czterech dodatkowych lamp błyskowych. Pełni też funkcję lampy pomocniczych

CENA: 71,00zł**394-K****Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem SAA1057**

Urządzenie sterujące pracą generatora FM w zakresie częstotliwości od 70MHz do 120MHz z krokiem 10kHz lub 12,5kHz. Zadaniem sterownika jest utrzymywanie stałej wartości częstotliwości.

CENA: 99,00zł**395-K****Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RC5**

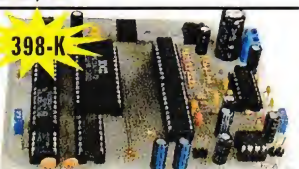
Największym problemem przy budowie wzmacniacza jest pilot, a w zasadzie jego obudowa. Aby ułatwić zadanie opracowaliśmy uniwersalny przedwzmacniacz sterowany dowolnym pilotem RC5. Przedwzmacniacz posiada dwa wejścia AUDIO, wszystkie funkcje sterowane z pilota oraz funkcję wyciszenia/włączenia całego zestawu audio.

CENA: 68,00zł**396-K****Prosty generator sygnałowy 2MHz**

Generator wytwarza sygnał prostokątny o częstotliwości od kilku Hz'ów do ok. 2MHz i regulowanym poziomie od 3V do 15V.

CENA: 33,00zł**397-K****Mostkowy wzmacniacz mocy 120W**

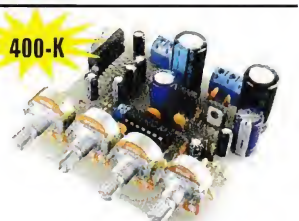
120-watowy elektroakustyczny wzmacniacz mocy dobrej jakości przeznaczony jest do współpracy z obciążeniami 4...16Ω i symetrycznym napięciem zasilania +/-22V.

CENA: 65,00zł**398-K****Cyfrowe ECHO**

Cyfrowe echo działa jak prawdziwe echo w lesie. Odpowiada dźwięk i powtarza go wielokrotnie. Opóźnienie i liczba powtórzeń jest regulowana.

CENA: 73,00zł**399-K****Programowalny termostat czterokanałowy**

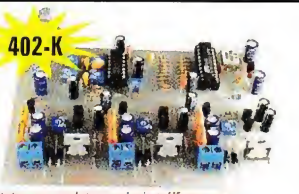
Urządzenie to umożliwia kontrolę temperatury w czterech niezależnych punktach. Zakres wskazań wynosi -273...226 st.C. Zakres ustawień wynosi -100...200 st.C. Zakres wartości kontrolowanej temperatury jest zależny od zastosowanego czujnika. Przy LM335 w granicach -40...100 st.C

CENA: 94,00zł**400-K****PIEC - wzmacniacz gitarowy**

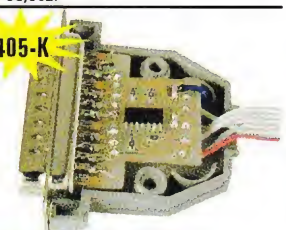
Wzmacniacz gitarowy współpracuje z przetwornikiem elektromagnetycznym. Posiada możliwość regulacji barwy brzmienia, kilkupoziomą regulację wzmocnienia oraz możliwość przesterowywania sygnału. Moc muzyczna 100W.

CENA: 59,00zł**401-K****Mikrofon kierunkowy**

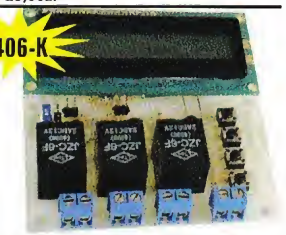
Mikrofon kierunkowy umożliwia odbiór słabych sygnałów dźwiękowych pochodzących z wybranego kierunku i wzmacnia je tak, aby były słyszalne dla ucha ludzkiego lub by można było zapisać je na taśmie magnetycznej.

CENA: 29,00zł**402-K****Warsztatowy symulator napięcia trójfazowego**

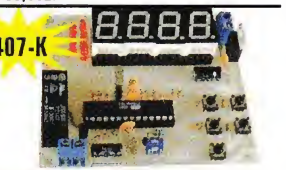
Urządzenie generuje trzy sygnały funkcji sinus o częstotliwości 50Hz przesunięte w fazie względem siebie o 120 stopni. Posiada wspólną regulację wartości napięcia wyjściowego max 10V. Po dołączeniu trzech transformatorów uzyskamy napięcie z dowolnego przedziału.

CENA: 98,00zł**405-K****Automatyczny programator ISP dla AVR**

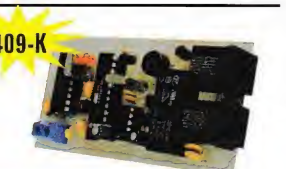
Automatyczny programator umożliwia programowanie procesorów firmy ATMEL posiadających szeregowy interfejs programujący zgodny z programatorem STK200/300. Programator po zaprogramowaniu staje się niewidoczny dla programowanego systemu, a sam system zaczyna pracować.

CENA: 29,00zł**406-K****Sterownik do akwarium**

Układ przeznaczony jest do sterowania osprzętem akwarium, takim jak grzałka, pompa wodna, napawiacz czy dozownik pokarmu.

CENA: 89,00zł**407-K****Inteligentny termostat**

Termostat utrzymuje temperaturę na zadanym poziomie. Nasz inteligentny termostat dokładnie kontroluje czas pracy termostatu w okresie tygodniowym.

CENA: 88,00zł**409-K****Dyskryminator połączeń telefonicznych**

Dyskryminator umożliwia blokowanie lub zezwolenie na wybieranie pięciu numerów telefonicznych o długości do 20 znaków. Działa w trybie DTMF. Programowane jest z aparatu telefonicznego. Posiada zabezpieczenie przed nieautoryzowanym zapisem do pamięci.

CENA: 69,00zł**410-K****Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RC5**

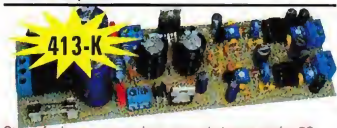
Układ przystosowany jest do współpracy z lampami posiadającymi włókno żarowe, czyli ze standardowymi żarówkami, mającymi charakter rezystancyjny. Pracuje w sieci 230V sinus i częstotliwości drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez odbiornik. Sterowany jest pilotem pracującym w kodzie RC5. Realizuje cztery funkcje: rozjaśnij, ściemnij, włącz i wyłącz i zapamiętuje ustawienia. Kody sterujące nie są przypisane na stałe, ponieważ regulator posiada właściwość uczenia się.

CENA: 49,00zł**411-K****Czterokanałowy DIMMER**

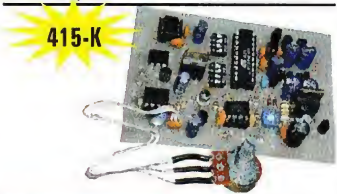
Układ przystosowany jest do współpracy z lampami posiadającymi włókno żarowe czyli ze standardowymi żarówkami mającymi charakter rezystancyjny. Pracuje w sieci 230V sinus i częstotliwości drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez żarówkę. Steruje czterema niezależnymi żarówkami. Zapamiętuje automatycznie ustawienia.

CENA: 89,00zł**412-K****Regulator mocy lutownicy transformatorowej**

Układ przystosowany jest do współpracy z lutownicą transformatorową 100W. Warunki zasilania to sieć 230V sinus i częstotliwość drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez lutownicę, a tym samym temperaturę roztopionego spoiwa. Zapamiętuje ustawienie.

CENA: 55,00zł**413-K****Stereofoniczny wzmacniacz mocy do komputerów PC**

Urządzenie jest wzmacniaczem akustycznym przystosowanym do współpracy z kartą dźwiękową komputera osobistego. Moc wyjściowa to 14W/4Ω. Posiada regulację wzmocnienia oraz barwy dźwięku.

CENA: 59,00zł**415-K****Impulsowy wykrywacz metali**

Wykrywa obecność przedmiotów metalowych ukrytych w ziemi lub w ścianie betonowej, ewentualnie przykrytych przedmiotami niemetalowymi. Wykrywaność jest różna, w zależności od rodzaju metali, jego rozmiarów, odległości od cewki poszukiwacza i ośrodka, w jakim się znajduje.

CENA: 69,00zł**418-K****Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem antypresence**

Układ wzmacnia częstotliwości akustyczne. Posiada słuchawkę i płynną regulację wzmocnienia oraz przełączny filtr odcinający poziom częstotliwości z zakresu głosu ludzkiego.

CENA: 29,00zł**419-K****Zabezpieczenie wzmacniaczy mocy i głośników**

Układ zabezpiecza wzmacniacz mocy i głośniki przed uszkodzeniem. Kontroluje także parametry jak: obecność napięcia na transformatorze zasilającym, dodatnie i ujemne napięcie zasilania, napięcie stałe na wyjściu wzmacniacza oraz temperaturę w dwóch punktach. W momencie niezgodności parametrów następuje odłączenie napięcia zasilania i lub zestawów głośnikowych przy pomocy przekłaniacza. Układ posiada opóźnienie zalegania głośników.

CENA: 69,00zł**420-K****Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus**

Układ wytwarza sygnały o trzech przebiegach: prostokąt, trójkąt i sinus. Pracuje w zakresie od 1Hz do 100kHz w pięciu podzakresach. Posiada płynną regulację częstotliwości w zakresie i regulację poziomu. Zapewnia poziom wyjściowy 5V przy obciążeniu 500Ω.

CENA: 45,00zł**421-K****Zasilacz 6 w 1**

Układ stabilizuje napięcie stałe. Zakres stabilizowanego napięcia jest definiowany przez użytkownika dobraniem wartości elementów. Zależeniem jest max. 35V i pobór prądu do 1,5A. Rozwiązania przedstawia trzy dodatkowe i trzy ujemne sposoby realizacji stabilizatora. Dwa na układach scalonych i jedno na tranzystorze.

CENA: 29,00zł

Dystrybutorzy zestawów NOWY ELEKTRONIK

Elbląg - NOWY ELEKTRONIK, ul. Junaków 2, tel. 055 236-22-63 (sprzedaż wysyłkowa) **Bielsko-Biała** - NOWY ELEKTRONIK, ul. Komorowicka 36, tel. 033 8164663; **Bydgoszcz** - ELAN, ul. Toruńska 36, tel. 052 3714569; **ELTRONIX**, ul. Broniewskiego 4, tel. 052 3735304; **Bytom** - A.P. ELEKTRONIK, ul. Moniuszki 10, tel. 032 2815733; **ELEKTRONIK**, pl. Wolskiego 1a, tel. 032 2810263; **Chorzów** - TECHTON, ul. Styczeńskiego 1, tel. 032 2478610; **Czechowice-Dziedzice** - NOWY ELEKTRONIK, ul. Narutowicza 79, tel. 032-2150694; **Garwolin** - TAS-ELEKTRONIKA, ul. Długa 8; **Gliwice** - VOLTRONIK, ul. Dworcowa 47/6, 032 2308566; **Głogów** - GONCZAR ELEKTRONIK, ul. Smolna 9, tel. 076 8313367; **Grudziądz** - ALFATRONIK, pl. Niepodległości 8, tel. 0888 16 18 18, 0888 127 444; **Inowrocław** - PH. AMPER, ul. Poznańska 319, tel. 052 3586110; **Jastrzębie Zdrój** - F.H.U. RONDO-ELEKTRONIK, ul. 11-Listopada 79, tel. 032 4716139; **ELEKTRONIKA**, ul. 11-go Listopada 77b, tel. 032 4719983; **Jaworzno** - P.P.U.H. BLACK-ELECTRONICS, ul. Grunwaldzka 96, tel. 032 6156351; **Katowice** - A.P. ELEKTRONIK, ul. Plebiscytowa 8A, tel. 032 2514020; **NIKOMP**, ul. 3-Maja 19, tel. 032 2062794, www.nikomp.com.pl; **KON-TAKT**, ul. Plebiscytowa 12, tel. 032 2513023; **VOLTRONIK**, ul. Plebiscytowa 13, tel. 032 2513068; **Kielce** - AMATOR, ul. Wojewódzka 2/6, tel. 041 3426730; **WIB TRONIC**, ul. Wspólna 10, tel. 041 3446140; **PHU TELKAS**, ul. 1-go Maja 115, tel. 041 3478000; **Kraków** - CYFRONIKA, ul. Śasiedzka 43, tel. 012 2665499; **Lublin** - PHU ELGA, ul. Fabryczna 1/ 3A/5, tel. 081 7463076; **Łódź** - CZĘŚCI RTV, ul. Rzgowska 3, tel. 042 6817948; **Mielec** - HOBBY ELEKTRONIKA, ul. Dworcowa 4/47A, tel. 017 7885129; **Nysa** - TECHNO-TOP, ul. Piastowska 22, tel. 077 4333703; **Ostrowiec Św.** - G.J.SE-RVEL, Os.Ogrody 37, Tel. 041 2633362; **Piotrków Tryb.** - FPHU PALLAD, ul. Dąbrowskiego 15, tel. 0601 322710; **Poznań** - ANALOGIS, ul. Łąkowa 14, tel. 061 8535231; **Radom** - ZUTEX-ELEKTRONIK, ul. Żeromskiego 75, tel. 048 3815366; **Rybnik** - ŻHUR, ul. Hutnicza 15, tel. 032 7557699; **Rzeszów** - ELEKTRONIK, ul. Powstańców Warszawy 26, tel. 017 8579262; **P.H.U. AZEL**, ul. Rejtana 10A; **RUTRONIC**, ul. Ks. Jąłowego 14 tel. 017 8521485; **Skierniewice** - ELEKTRONIKA, ul. Kopernika 3, tel. 046 8333246; **Świdnica** - PUHP UNITRON, ul. Budowlana 4, tel. 074 8522552; **Tarnów** - BETA-TRONIC, ul. Krasieńskiego 40, tel. 014 6215330; **Toruń** - UNIPOL, ul. Kozačka 5, tel. 056 6224611; **Tychy** - NOWY ELEKTRONIK, Uczniowska 7, tel. 032 217-89-02; **Warszawa** - INDEL, Wolumen 53 paw.47, tel. 022 669-99-37; **Włocławek** - PPHU Tomasz Dąbrowski, ul. Promienna 9, tel. 054 2369221; **Wrocław** - AXEL ELECTRONICS I, ul. Dworcowa 28, tel. 071 3429443; **ROBOTRONIK**, ul. Wrocławczyka 37, tel. 071 3225374; **Zabrze** - SCALAK, ul. Wolności 236, tel. 032 2716621; **Zamość** - J.M.ELEKTRONIKA, ul. Partyzantów 53, tel. 084 6398807; **Zawiercie** - TEX, ul. Hoża 3, tel. 032 6700928; **Żywiec** - ELEKTRONIX, ul. Wesoła 10;

509-K

Wykrywacz kłamstw

Prosty w budowie wykrywacz kłamstwa można wykorzystać do zabawy w najbliższym gronie znajomych. Do zobrazowania prawdziwości wypowiedzi doprowadzają diodę LED ułożoną w linii.

CENA: 38,00zł

511-K

Miernik tętna

Jak sama nazwa wskazuje miernik tętna służy do pomiaru "uderzeń serca" w czołowiek. Miernik jest w pełni automatyczny. Po uruchomieniu i skalibrowaniu nie wymaga dodatkowej obsługi.

CENA: 59,00zł

514-K

Nadajnik telefoniczny

Prezentowany układ nadajnika telefonicznego służy do bezprzewodowego nadawania prowadzonego przez abonentów telefonicznego rozmowy. Do odbioru rozmowy wykorzystuje się odbiornik radiowy FM odbierający w paśmie 88-108MHz.

CENA: 29,00zł

516-K

Skuteczny straszak na psy

Straszak może być idealnym narzędziem do odstraszania dzikich zwierząt. Straszak nie robi im krzywdy. Idea polega na wysłaniu ultradźwięków o poziomie około 100dB. Ultradźwięki nie słyszy człowiek, ale doskonale słyszą je psy.

CENA: 29,00zł

238-K

STOP - ZŁODZIEJU

Moduł w połączeniu z telefonem komórkowym SIEMENS CBS pozwala idealnie unieruchomić skradziony samochód. Idea układu jest bardzo prosta. Po włączeniu zapalnia moduł wysyła sygnał dzwonienia na wybrany numer telefonu. Jeżeli chcemy wyłączyć dzwoniące samochód, oddzwoniamy do modułu.

CENA: 59,00zł

239-K

Wieczny stroboskop

Jeszcze nie tak dawno stroboskopy można było wykonać tylko i wyłącznie na lampach ksenonowych. Wraz z rozwojem technologii produkcji superjaskrawych diod LED, stroboskopy zaczęły zmniejszać swoje oblicze. Prezentowany stroboskop zbudowany został na 16 superjaskrawych, białych diodach LED. Istnieje możliwość nieograniczonego dokładania diod LED!!!

CENA: 36,00zł

436-K

MINIMAX - wzmacniacz do wszystkiego

Uniwersalny układ wzmacniacza napięcia stałego i zmiennego. Pracuje w szerokim zakresie napięć zasilania. Częstotliwość pracy do 300kHz. Posiada niewielkie wymiary i niewielką liczbę elementów.

CENA: 29,00zł

439-K

Samochodowa przetwornica napięcia stałego 12V na 19V do laptopów

Urządzenie zmienia napięcie stałe w wartości 12V na 19V. Wartość dostarczanego prądu wynosi ok. 5A, a moc wyjściowa to 100W.

CENA: 35,00zł

442-K

AT MEGA16 starter kit

Zestaw elektroniczny służący do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora MEGA16 firmy ATMEL.

CENA: 36,00zł

529-K

Podsłuch kaloryferowy (ściśle tajne) Made in DDR

Pomysł podsłuchu wysłany przez służbę bezpieczeństwa Niemieckiej Republiki Demokratycznej. Układ prosty w budowie i łatwy w wykonaniu.

CENA: 20,00zł

527-K

Biegające światło samochodowe

Tuning samochodowy jest coraz bardziej popularny. Niestety zaryzyczyć wiąże się z wysokimi kosztami. My proponujemy prosty tuning światłowy za niewygórowaną cenę.

CENA: 39,00zł

236-K

"Przyspieszcz" wytławianych płyt

Jak sama nazwa wskazuje "przyspieszcz" służy do wytławiania płyt drukowanych. Przyspieszcz kontroluje temperaturę roztworu trawiącego oraz pozwala na opcjonalne włączenie pompy.

CENA: 31,00zł

427-K

Zasilacz stabilizowany z regulacją elektroniczną

Urządzenie jest źródłem prądu stałego, stabilizowanego. Dostarcza napięcia o wartości regulowanej 0,24V i wartości prądu do 1,5A. Posiada ogranicznik prądu z regulowanym czasem opóźnienia zadziałania. Wartość napięcia regulowana jest ze składową co ok. 0,1V ograniczenia prądu co ok. 0,01A, a wartość opóźnienia zadziałania 10ms, 500ms ze składową co ok. 10ms.

CENA: 80,00zł

240-K

Zasilacz do wzmacniaczy mocy

Zasilacz jest uniwersalnym modulem służącym do zasilania końcówek wzmacniaczy mocy oraz przedwzmacniacza. Maksymalne napięcie wyjściowe $\pm 50V$ dla końcówek mocy oraz $\pm 20V$ dla przedwzmacniacza. Maksymalna wydajność prądowa odpowiednio 2 x 5A i 2 x 1A. Po wymianie kondensatorów na wyższe napięcie pracy maksymalne napięcie wyjściowe dwójne.

CENA: 39,00zł

433-K

AVR - JTAG Programator, debugger

Interfejs umożliwia obsługę programowania i testowania procesorów AVR firmy ATMEL w trybie JTAG ICE.

CENA: 49,00zł

437-K

Rejestrator temperatury z dwoma czujnikami

Urządzenie to umożliwia pomiar i rejestrację temperatury w dwóch niezależnych punktach. Zakres wskazań wynosi -99...+99 st. C. Posiada zegar czasu rzeczywistego i kalendarz. Ustawiany jest także interwał czasu pomiaru od 1...15 minut. Informacja zapisywana jest w pamięci EEPROM. Posiada wyprowadzone złącze portu RS-485 do transmisji danych.

CENA: 65,00zł

440-K

Tester wzmacniaczy operacyjnych

Układ umożliwia w prosty sposób sprawdzenie sprawności układów wzmacniaczy operacyjnych. Sprawdza pojemności, podwójnie i pojedynczo pakietu. Posiada symetryczne napięcie zasilania i jako wskaźnik sprawności parę diod LED na każdy ze wzmacniaczy.

CENA: 12,00zł

422-K

Przełącznik sensorowy

Układ posiada osiem niezależnych kanałów oddzielonych galvanicznie. Działa na dźwięk i nie posiada elementów mechanicznych. Pracuje w trzech trybach: zalewnym, niezależnym i selekcyjnym. Tryb ustawiany jest programowo. Zapamiętane są wartości ustawionego trybu i stan bieżący przełącznika.

CENA: 45,00zł

426-K

Programowalny generator impulsów

Programowalny generator umożliwia wygenerowanie impulsów na sześciu liniach wyjściowych. Parametry pracy ustawiane są programowo. Maksymalna częstotliwość zmiany bitu 50kHz, minimalne 0,01Hz. Średnia amplituda okresu trwania impulsu 5µs. Tryb pracy ciągły i wyzwalany.

CENA: 79,00zł

428-K

Czterokanałowy rozdzielacz sygnałów audio STEREO

Układ posiada cztery kanały stereoformy sygnału audio. Jedną wejście i cztery niezależne wyjścia. Pełni rolę rozdzielacza elektrycznego pomiędzy wyjściami a wejściami różnych urządzeń akustycznych. Ma niewielkie wymiary, niskie zużycie i zwiększa trwałość oraz poprawia jakość sygnału między kanałami.

CENA: 29,00zł

431-K

Ładowarka akumulatorów 12V

Układ umożliwia ładowanie akumulatorów o nominalnym napięciu 12V prądem do 7A maksymalnie. Posiada regulację prądu ładowania oraz regulację napięcia wyładowania. Przystosowany jest do zobrażenia wartości prądu i napięcia na zakresie miernika prądu stałego 200mA.

CENA: 44,00zł

434-K

ARM - JTAG Programator

Interfejs umożliwia obsługę programowania i sprzętowego testowania procesorów ARM różnych firm w trybie JTAG ICE.

CENA: 19,00

531-K

Programator ST7Lite

Nowa seria mikrokontrolerów ST7Lite wymaga nowego programatora. Wychodząc naprzeciw konstruktorom, prezentujemy programator opracowany przez producenta mikrokontrolerów ST7 z własnym obudowem drukowanym.

CENA: 69,00zł

241-K

Nagrzewnica indukcyjna

Umożliwia nagrzewanie do wysokich temperatur metali ferromagnetycznych i innych w zmiennym polu magnetycznym.

CENA: 59,00zł

443-K

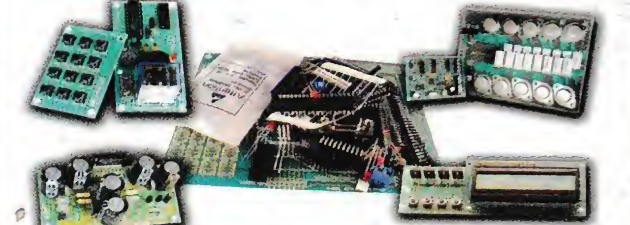
AT TINY26 starter kit

Zestaw elektroniczny służący do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora AT TINY26 firmy ATMEL.

CENA: 32,00zł

INDEL OGÓLNOPOLSKI
DYSTRYBUTOR
ZESTAWÓW
ELEKTRONIK

INDEL - Hurtownia Elektroniczno-Elektrotechniczna
01-912 Warszawa, ul. Wolności 53, pawilon 47
e-mail: hurtownia@indelpi.pl tel./fax: +48 22 669 99 37



Kupon
2/07